
TECNOCENCIA Y SOCIEDAD, 2006

**RELACIÓN CON LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA Y PERCEPCIONES
CIUDADANAS.**

Un análisis de datos secundarios

Por: Millán Arroyo Menéndez,
Dr. En CC. Políticas y Sociología
Colaborador Externo de la FECYT y
Profesor de Sociología de la UCM

Para: FECYT,
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

INDICE:

	<u>Pág.</u>
0- Introducción y objetivos	3
1- Las concepciones populares de la ciencia y la tecnología	8
2- El interés por la ciencia y la tecnología	18
2.1 Interés especial e interés graduado	20
2.2 Distinguiendo entre ciencia y tecnología	30
2.3 Los temas que despiertan mayor interés	32
3- El seguimiento en las fuentes de información	43
3.1 El repertorio de fuentes	44
3.2 Indicadores de seguimiento en las encuestas FECYT	46
3.3 El papel de los medios en la difusión de la información CYT	58
4- La 'cultura científica' (Nivel de información y background formativo)	77
4.1 La 'cultura científica' y la teoría del déficit cognitivo	78
4.2 La autopercepción del nivel de información	83
4.3 Los resultados del test de conocimientos	92
5- Actitudes, opiniones y creencias.	99
5.1 Expectativas y temores	100
5.2 Un balance entre los aspectos beneficiosos y perjudiciales	103
5.3 Aspecto positivos y negativos, posiciones a favor y en contra	111
5.4 Explorando otras dimensiones actitudinales	132
5.5 Los factores socioculturales: apertura al cambio, pragmatismo, deseo de disfrute	142
5.6 La influencia de la 'cultura científica' en las actitudes	149
6- Conocimiento e imagen de la ciencia y la tecnología en España	153
7- Resumen de conclusiones	170

0 – INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

0 – INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La FECYT, Fundación Española de Ciencia y Tecnología es una fundación joven, con pocos años de rodaje. Fundada en Noviembre de 2002, prácticamente comienza sus actividades en el año 2003, apenas cumplidos 3 años de la elaboración del presente estudio. Uno de sus tres objetivos fundacionales, es contribuir al diálogo entre ciencia y sociedad, lo que supone acercar la ciencia a los ciudadanos para hacer partícipes a estos de las propias actividades tecnocientíficas, así como también fomentar la participación ciudadana en las políticas públicas sobre ciencia y tecnología.

Una parte de las actividades de la FECYT están orientadas a esta finalidad. Entre ellas destaca la organización de la Semana de la Ciencia, un importante despliegue de actividades de divulgación, sin precedentes, abarcando las principales ciudades españolas de casi todo el Estado. La Semana de la Ciencia se dirige a públicos muy diferentes, pero merece entre estos una especial atención el público general, así como los niños y estudiantes de todos los tramos de la formación reglada. Pero no es lo único. También realiza una labor de divulgación y estímulo de la ciencia en los centros educativos de primaria y secundaria, y ha realizado estudios y análisis conducentes a una mejor comprensión de las relaciones entre ciencia y sociedad.

La tarea que la FECYT tiene entre manos no es fácil, y requiere de una planificación orientada al cumplimiento de la misma. En este contexto, la necesidad de recabar información relevante sobre la relación de los ciudadanos con la tecnociencia y su percepción es prioritaria. Movidos por esta necesidad, en sus primeros tres años la Fundación ha realizado estudios orientados arrojar luz sobre la relación de los ciudadanos con la ciencia y la tecnología y sobre la percepción que tienen de estas. Los estudios realizados hasta ahora relacionados con el pretendido diálogo entre ciencia y sociedad, han sido los siguientes:

- Dos encuestas nacionales, dirigidas a la población española de 15 y más años, sobre percepción social de la ciencia y la tecnología (años 2002 y 2004).
- Un estudio piloto (con pretensiones de orientar futuros estudios) sobre el impacto de los medios de comunicación en la percepción pública de la ciencia y la tecnología en España
- Un estudio mediante encuesta sobre 'Actitudes y valores hacia la ciencia en entornos educativos' (es decir en centros educativos de primaria y secundaria; una encuesta a los niños).
- Un estudio de análisis de datos secundarios (análisis de fuentes estadísticas disponibles) para recabar información sobre la supuesta 'crisis de vocaciones científico tecnológicas' y en todo caso para conocer mejor la evolución de las elecciones de los itinerarios de ciencia durante la formación reglada.

- En cierto modo, (de forma mucho más tangencial) cabría citar también las evaluaciones de la semana de la ciencia de los años 2004 y sobre todo del 2005, que pueden arrojar información complementaria. (La evaluación de la Semana de la Ciencia ha finalizado después de la redacción de este documento, por lo que solo muy parcialmente ha podido ser incorporada a la información analizada).
- Finalmente, se ha realizado un estudio complementario cualitativo sobre percepción social de la ciencia. Este estudio, además de contar con el informe de resultados como documento de trabajo, ha contado también con la lectura de las transcripciones literales de las entrevistas realizadas, individuales y de grupo.

Curiosamente, la investigación cualitativa ha sido la última por hacer, cuando la práctica habitual de los estudios de opinión pública en particular, y la metodología de la investigación social en general aconsejan que sea, si no el primero, el segundo acercamiento, después de un análisis documental basado en la información estadística y bibliográfica accesible e identificable. En este primer o segundo acercamiento (cualitativo) se abordarían los problemas a investigar de forma abierta e interactiva explorando todas las dimensiones posibles (relevantes) de los fenómenos a analizar, para su posterior cuantificación, mediante los métodos de encuesta, de análisis de contenido de los medios, etc. La elaboración del informe cualitativo ha coincidido en el tiempo con la elaboración de este que ahora se presenta, lo que ha generado la necesidad y la oportunidad de mantener una estrecha interacción con la elaboración y desarrollo de dicha actividad para que la visión cualitativa pudiese ser tenida en cuenta a tiempo.

La situación de partida (lo obtenido antes de acometer el estudio que ahora se presenta) puede resumirse en un conjunto de informes y documentos anejos de temas muy variados. Dichos informes son por regla general más descriptivos que conclusivos, y además se carecía de una visión integrada de sus resultados y hallazgos. A veces, las propias conclusiones de dichos informes no han aprovechado todo el potencial que ofrecen los datos, como ocurre con cierta frecuencia siempre que se trabaja mediante encargo y con plazos. Siendo consciente la FECYT de que quedaba por hacer un importante trabajo de integración y asimilación de los resultados, así como también en algunos aspectos de reexplotación para 'sacarle más jugo' a los estudios encargados, se planteó la pertinencia de realizar un nuevo estudio basado en los anteriores, con el objetivo prioritario de maximizar el esfuerzo realizado. En este contexto se entiende la labor que se plantea el presente estudio, basado en el acervo de informes disponibles.

Dicha labor permitiría digerir la información recibida, a modo de un alto en el camino para reflexionar sobre lo andado, para tener una idea de lo que se ha alcanzado y lo que no, de lo que puede resultar más relevante y de lo superfluo, a la hora de pensar en estrategias de actuación para alcanzar los objetivos fundacionales, o al menos, para focalizar mejor qué es lo que

se necesita saber para que las decisiones sobre iniciativas sean acertadas y evaluables. La prioridad ha sido revisar los datos de las encuestas FECYT, y reflexionar sobre los temas tratados, contrastando la información obtenida con la que han brindado otras fuentes y estudios, destacando entre estas otras fuentes la resultante de la investigación cualitativa, ya que los analistas de las encuestas se habían quejado de carecer de un marco comprensivo que sirviese de contexto para comprender el significado de los fríos datos estadísticos.

Existen, además de los estudios encargados por la FECYT, otros hitos importantes como fuentes externas de información secundaria. Se trata de algunas fuentes asequibles, con datos de interés para nuestros propósitos. Son conocidas al menos las siguientes fuentes:

- EUROBARÓMETRO 55.2 *Science and Technology*, 2001. (Además del Informe y tabulaciones ha estado disponible el fichero de microdatos).
- EUROBARÓMETRO 225 *Social Values, Science & Technology*, 2005. (En el momento de realizar el análisis solo disponible informe y la tabulación publicada, los microdatos todavía no).
- Datos sobre 'consumo' de temas científicos y su evolución, a través de publicaciones y medios de difusión (AIMC, OJD y otras). Datos referidos a: Audiencias de programas, de revistas especializadas, uso de internet, lectura de prensa, etc. No solo existen datos de difusión; también de algunos perfiles de las audiencias.
- Estudios del CIS sobre opinión pública ante temas de carácter científico y tecnológico. Fundamentalmente el nº 2412. *Opiniones y actitudes hacia la biotecnología*. (2001). (Publicación, colección Monografías CIS, nº 202).
- Encuestas americanas sobre percepción social de la ciencia. Varios países, entre las que destacan, EEUU, Argentina, México.
- Encuesta de DATA, s.a. (inédita) sobre indicadores sobre actitudes ante la tecnología y la naturaleza y su combinación con otros indicadores muy variados sobre mentalidades y tendencias socioculturales. Campo realizado en 2000, de 4.133 individuos de 15 y más años representativos de la población española.

El estudio ha dado prioridad a la reexplotación de las fuentes internas (principalmente análisis de encuestas y estudio cualitativo), por lo que el análisis de otras fuentes externas se ha limitado a lo estrictamente imprescindible para cubrir los objetivos propuestos, dentro del margen de plazo con el que ha contado este estudio. (Cuatro meses). Debe advertirse que la documentación disponible dentro del marco de la sociedad española no se agota con la presentada en este informe.

Objetivos temáticos:

Los núcleos temáticos de reflexión sobre los que se ha buscado el análisis contrastado de datos a través de diversas fuentes, han sido los siguientes. Entre paréntesis se citan las principales fuentes de información disponibles (aunque no únicas).

- Lo que los ciudadanos españoles entienden por ciencia y por tecnología. Vinculaciones percibidas entre ciencia y tecnología. (Principal fuente, el cualitativo, complementarias. Encuestas de percepción).
- Motivaciones y factores asociados en el interés y seguimiento ¿porqué gusta, qué es lo que motiva el interés por la CYT? (Cualitativo, encuestas FECYT).
- Grado de seguimiento de la población sobre la ciencia y la tecnología a través de los medios de comunicación de masas. El papel de estos medios en la difusión de la ciencia y la tecnología. (Encuestas FECYT, cualitativo, análisis de contenido FECYT, EGM y AIMC).
- El estado de los conocimientos y la información que se maneja sobre ciencia y tecnología (lo que algunos llaman la 'cultura científica'). (Encuestas FECYT, Eurobarómetro, cualitativo).
- ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas, oportunidades y peligros percibidas en los avances tecnológicos? (Cualitativo, eurobarómetro, encuestas FECYT).
- ¿Cuáles son y como es estructuran los discursos o posiciones actitudinales básicas sobre CYT? Discursos, actitudes, opiniones. (Cualitativo, Encuestas FECYT, encuesta sociocultural de DATA).
- ¿Qué saben y qué opinan acerca de las políticas científicas y de la ciencia en España? (Encuestas FECYT, Cualitativo).

Los temas de reflexión se desarrollaron y estructuraron finalmente dando lugar al detalle de temas y apartados que figuran en el índice y que posteriormente se abordan como capítulos y apartados.¹

¹ Inicialmente se proyectaron otros dos temas, pero posteriormente se desechó abordarlos por falta de tiempo. (El tiempo solicitado para el desarrollo del proyecto completo fue de 6-7 meses, mientras que el finalmente concedido fue de 4). Se trata de los siguientes:

- *La cultura de la ciencia* (entendida en un sentido antropológico, no como sinónimo del nivel educativo). *Estado del paradigma secular-racional*. Se trata de una exploración sobre el interés y deseo por conocer y comprender el mundo, actitudes hacia la razón y la racionalidad, las creencias científicas y el pensamiento mágico tecnocientista. La mentalidad tecnocientista y sus relaciones con la religiosidad y el esoterismo.
- *Las vocaciones científicas. Itinerarios científicos en la formación reglada*. Una reflexión sobre las motivaciones y barreras en la elección de las materias científicas en los estudios y la investigación científica como salida profesional.

1- LAS CONCEPCIONES POPULARES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA:

1- LAS CONCEPCIONES POPULARES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA:

El objeto del siguiente capítulo es dar respuesta a la pregunta: ¿qué es lo que se viene a la mente cuando se piensa en ciencia? ¿y en tecnología? Y a partir de ahí conocer las concepciones populares, como base previa necesaria para la comprensión de actitudes y opiniones que se expondrán en capítulos posteriores. Además del interés '*per se*' tiene también un interés instrumental; dado que se ha utilizado y previsiblemente se seguirá utilizando el método de encuesta para los estudios de percepción social de la ciencia, es importante aclarar estas cuestiones para poder interpretar adecuadamente los resultados de encuestas, cuando preguntamos por ciencia y/o tecnología.

En la investigación cualitativa realizada por la FECYT a finales de 2005 (ARTETA, 2005), queda claro que los conceptos de ciencia y tecnología, aunque vinculados entre sí, además de ser diferentes, remiten a sentimientos y emociones que pueden ser muy diferentes.

El concepto de ciencia está particularmente asociado a las actividades de investigación y experimentación. También se asocia mucho al estudio y al conocimiento. Dicho conocimiento generado tiene la cualidad de ser comprobable, demostrable. Los ciudadanos no se sienten seguros cuando tratan de explicar qué es esa cosa llamada ciencia. No están seguros de que sepan qué es exactamente. Se sienten examinados cuando se lo hemos preguntado, y no es para menos. La ciencia es distante e ininteligible para los no iniciados. Una de las principales representaciones e ideas arquetípicas que se vienen a la mente cuando se piensa en ciencia es el científico de bata blanca, que se mueve entre probetas y tubos de ensayo, que experimenta e investiga para ampliar el campo de unos conocimientos que escapan al entendimiento de ciudadanos corrientes. Esta representación arquetípica, casi de 'tebeo', sigue arraigada con enorme fuerza en la sociedad. Su vigencia es la mejor prueba del enorme desconocimiento de la población de la actividad científica. Aunque desconocida, es una actividad admirada, y se le atribuyen las cualidades de 'humana' y 'solidaria'. La ciencia, en tanto en cuanto actividad que fomenta el conocimiento, es valorada muy positivamente, porque se reconoce que es base de progreso, de bienestar, de desarrollo humano. Constituye un valor en sí misma universalmente compartido. Nadie pone en duda que se pueda prescindir de esta a estas alturas de la historia.

Cuando se piensa en tecnología, sin embargo, se percibe como algo mucho más cercano y palpable. La sensación de 'no saber qué es' o 'de qué estamos hablando' se pierde en buena medida (a diferencia de lo que pasa con la ciencia), porque se considera algo mucho más visible, más tangible, más comprensible y al alcance de personas corrientes. Lógicamente estos sentimientos son la consecuencia de que la tecnología de consumo se convierte en el referente principal de sus concepciones y de sus representaciones mentales, sentimientos, actitudes y opiniones. Los referentes más inmediatos no son actividades incomprensibles sino

‘aparatos’, cosas que tiene sentido para el ciudadano medio, primero porque son tangibles (son objetos, se pueden ver y tocar) y segundo porque tienen utilidad (se encuentran en el marco de la vida cotidiana) y además su manejo es asequible, hasta el punto que muchos (no todo el mundo) se sienten con control sobre la tecnología (la pueden usar). Tecnología es, principalmente, (es lo que sobre todo se tiene en la cabeza) teléfonos móviles, hardware y software informático, cámaras de fotos, electrodomésticos para el ocio y para las tareas del hogar, vehículos de transporte, y similares.

La tecnología, siendo más cercana y más práctica, no goza de un reconocimiento tan valorado como la ciencia. Se la critica mucho más, y se tiene una visión más negativa. Se la vincula al consumismo, en el sentido positivo pero también negativo del consumo, y al mercantilismo, (se tienen muy presentes los boyantes negocios de las nuevas tecnologías; las ‘*puntocom*’, las facturas generadas por los móviles y los esfuerzos que hay que hacer para estar al día y no adolecer de un equipamiento obsoleto). A partir de ahí algunos más radicales pueden pasar a vincularla a la lógica de la expansión político-económica, al sistema y a las posturas de integración y conformismo de la sociedad de masas, etc.

La tecnología se asocia también a progreso y avance, pero es, más que la ciencia, novedad y actualidad, a veces moda. Se la asocia también fuertemente, más que la ciencia, con comodidad y calidad de vida, habida cuenta de las experiencias de uso de la tecnología de consumo. La velocidad del avance tecnológico es más palpable que el avance de la ciencia, por la vertiginosa evolución de los productos ofertados en el mercado, bastante bien conocida por todo tipo de públicos. La evolución de la ciencia no es tan obvia para la mayoría, salvo que se estime (deductivamente) a partir del cambio tecnológico.

En la investigación mediante encuesta, algunas de estas distinciones aparecen también, corroborando las conclusiones expuestas, pero de forma menos nítida. En parte es debido a que en la investigación cualitativa se ha puesto el énfasis en marcar las diferencias, mientras que en la encuesta no, pero también al tipo de indicador utilizado en la encuesta. “¿De los siguientes atributos, cual es la imagen que tiene vd de la ciencia? ¿Y cuál es la imagen que tiene vd de la tecnología?”. Se presentan conceptos bipolares entre los que se opta por mencionar uno de los dos polos.²

² El empleo de indicadores de conceptos bipolares discrimina menos otros diseños posibles.

Atributos de la ciencia y la tecnología (%)		
	CIENCIA	TECNOLOGÍA
Próxima	50	53
NS/NC	9	12
Lejana	41	36
Solidaria	57	49
NS/NC	23	26
Insolidaria	20	20
Ética	55	50
NS/NC	30	33
Corrupta	15	17
Integradora	48	44
NS/NC	29	32
Excluyente	23	25
Cálida	29	22
NS/NC	23	25
Fría	48	54
Humana	49	25
NS/NC	15	17
Mecánica	36	58

Fuente: Encuesta FECYT 2002.

Desde esta comparativa la ciencia es percibida como mucho más humana y menos mecánica que la tecnología y también más solidaria, más ética e integradora, pero también como algo más lejano, menos próximo.

El concepto de ciencia, formalmente formulado, consensuado en las dinámicas de grupos de la investigación cualitativa, se aproximaría al siguiente modelo de definición ideal³: ***ciencia es la generación de conocimiento, comprobable y demostrable, que se realiza mediante investigación y experimentación, formando un cuerpo teórico***. Los ciudadanos sin embargo en otros aspectos se separan del consenso, concretamente en lo que se refiere a los campos de aplicación de las actividades científicas. Siguiendo la exposición de Arteta, hablar de “conocimiento científico” no siempre significa lo mismo. Cabría distinguir 4 concepciones diferentes sobre qué se entiende popularmente por ciencia a saber: la concepción tradicional, la autocrítica, ampliada y alternativa. Se trata de las 4 ideas que se pueden tener en mente cuando oyen hablar y ellos mismos hablan de ciencia.

³ La elaboración es propia, pero procurando resumir lo más fielmente posible las opiniones y reflexiones de los sujetos entrevistados.

Concepto tradicional de ciencia. Inspirado por lo que se ha entendido por ciencias (versus 'letras' o 'humanidades') en la educación reglada no universitaria, fundamentalmente en la secundaria. Según esta concepción (mayoritaria y dominante) las ciencias quedan restringidas a la física, la química, las ciencias biológicas y de la salud, las matemáticas, las ingenierías. Las disciplinas humanísticas y las ciencias sociales quedan excluidas. (Son 'letras', es decir, 'no ciencias'). Al genérico 'ciencia' se le atribuyen las características de las 'ciencias duras'. Algunas de las claves para discernir el potencial científico de una disciplina son; la aplicabilidad del método hipotético-deductivo (más que la inducción), la posibilidad de refutar cualquier postulado o enunciado y la capacidad de generalización de las conclusiones, elevables a la categoría de leyes de aplicación universal. Además se entiende que los conocimientos son 'objetivos'.

Concepto auto-crítico de ciencia. En la investigación cualitativa se ha detectado solo entre individuos con una formación universitaria de las clásicas carreras 'de ciencias'. Se trata de una concepción minoritaria, propia de individuos con un conocimiento de la actividad científica relativamente alto. La visión de la ciencia está menos idealizada. Se es más consciente de en qué consiste 'su cocina', y se considera que la visión anterior es más bien un ideal que un hecho. La ciencia real está más limitada. Las teorías no son inamovibles sino sujetas a constantes revisiones. Se distingue entre leyes y principios y se cuestiona la universalidad del conocimiento científico; nuevos descubrimientos cuestionan la aparente universalidad de las leyes. Los discursos populares se aproximan (empiezan a recordar) a las posiciones de Lakatos y Kuhn. Se trata de una visión de la ciencia menos ingenua, menos 'mágica'.

Concepto ampliado de ciencia, incluyendo también ciencias sociales y humanidades. Los que se acogen a este concepto abandonan o rebajan mucho la exigencia de que todo en ciencia debe demostrarse, poniendo mayor énfasis en la necesidad de explicación de los fenómenos (naturales ó sociales) y suavizan los requisitos de objetividad y universalidad. Ya no se pretende extraer leyes universales sino modelos explicativos, y el método hipotético-deductivo pierde fuerza frente al método inductivo. La predicción es una posibilidad pero no un requisito. Dicha concepción se trata de una revisión y de una respuesta a la concepción tradicional (socialmente dominante, basada en la dicotomía 'ciencias / letras'), que se elabora desde la convicción de que otras disciplinas de las ciencias sociales y humanidades también deben entrar en la definición. Lógicamente la han defendido y elaborado sobre todo personas con una formación universitaria en ciencias sociales. Se tiende a incluir como ciencia todo conocimiento que implique estudio, en el que haya formulación de hipótesis y teorías, aún cuando todavía no hayan podido ser demostradas. El conocimiento no es universal, sino que puede ser relativo y estar sujeto a interpretaciones. La 'objetividad' deja de ser condición *sine qua non*, porque las ciencias sociales necesitan la empatía (cualidad subjetiva de ponerse en el lugar del otro) para elaborar modelos

explicativos. Se reconoce que la interpretación (necesaria para explicar) puede no ser objetiva.

Concepto de ciencias alternativas, incluyendo ciencias ocultas o esoterismo, como conjunto de teorías que intentan explicar fenómenos no explicados por la ciencia ortodoxa. Se trata de una ampliación mayor que la anterior, elaborada con la intención de incluir esta constelación de fenómenos. Ya no se trata solo de incluir la ciencias sociales y las humanidades (también están incluidas) sino otros fenómenos en los que creen y consideran que se encuentran marginados por la ciencia ortodoxa. Este concepto reclama una apertura de mente de los investigadores, animándoles a abordar fenómenos desconocidos y todavía no suficientemente explicados, pero que existen. Se mencionan disciplinas como la homeopatía, la medicina oriental, el tarot, la astrología, el esoterismo, y las ciencias ocultas en general. En la investigación cualitativa esta demanda (minoritaria) ha aparecido en grupos de diversos niveles formativos, tanto universitarios como no universitarios.

La ciencia no es la única forma válida de acceso al conocimiento, hay otros caminos. Se reconoce que hay formas de conocimiento 'no científicas', como la religión, o el arte, o como también el esoterismo. El conocimiento esotérico es entendido para algunos creyentes como forma no científica de acceso a ciertas realidades, mientras que otros (ya lo hemos visto) reclaman la aplicación del concepto de ciencia a dichos campos. Los que reconocen dar crédito a los fenómenos esotéricos o 'no explicados por la ciencia' son una minoría de magnitud considerable, sobre todo entre los jóvenes. La racionalidad científica convive con otras lógicas y racionalidades.

En otro orden de cosas, llama la atención que los individuos con formación curricular 'de ciencias' no suelen tener en cuenta a las ciencias sociales y disciplinas de tradición humanística cuando piensan y hablan de ciencia, salvo que se haga referencia explícita a estas. En el segundo caso, sigue detectándose una fuerte resistencia entre estos sujetos para identificar como ciencias a estas disciplinas. En función del grado de formación alcanzado, optarán generalmente por acogerse al concepto tradicional o al autocrítico, pero difícilmente al ampliado.

Las personas formadas en disciplinas de ciencias sociales y humanísticas pueden acogerse al concepto ampliado, pero no necesariamente. Algunas sí lo hacen, pero otras continúan manteniendo el tradicional, el socialmente dominante. A mayor nivel de formación más probable es que se maneje el concepto ampliado, pero no necesariamente, porque la inercia (semántica) de lo que se entiende popularmente por ciencia es muy fuerte, la palabra ciencia está muy vinculada a las materias 'de ciencias' en la secundaria. Adoptar el concepto ampliado no tiene tanto que ver con el grado de formación e información de una persona sobre las ciencias, sino

más bien con el grado de conocimiento de los fenómenos sociales y de las disciplinas que los abordan.

Una vez conocido a través de las dinámicas grupales cual es el principal criterio popular para discernir si es 'científica' o no una disciplina, los datos de encuesta nos dan la medida en que dichas disciplinas se ajustan o no a tal etiqueta. En la encuesta de 2002 se establece el siguiente ranking, en función del grado en que consideran científicas las siguientes disciplinas, atendiendo a la categoría de respuesta 'completamente científica'.⁴

Consideran completamente Científicas (%)	
Medicina	70
Física	66
Biología	58
Astronomía	48
Matemáticas	54
Psicología	23
Economía	20
Estadística	16
Historia	14
Estudios de mercado	10
Índices económicos	9
La bolsa	9
n=	(3080)

Fuente: FECYT, 2002.

Las principales diferencias en las respuestas, son las que diferencian entre las materias de 'ciencias', según la acepción tradicional, frente a las ciencias sociales. Mientras que el porcentaje promedio de las 5 primeras es del 59%, el de las 7 segundas es de 14%. Obsérvese también que entre la materia 'de ciencias' más baja (matemáticas=54%) y la de 'letras' más alta (psicología=23%) encontramos una diferencia porcentual enorme, del 31%.

Con la encuesta de 2004 se puede establecer otro ranking, no del todo comparable al anterior (descártese sacar conclusiones 'de evolución' sobre las diferencias de las materias comunes en las dos mediciones), ya que, además de modificarse las materias, se modificaron también las categorías de la escala. Los resultados ratifican en sus líneas más básicas las conclusiones anteriores⁵:

⁴ Las categorías de respuestas posibles eran: completamente, bastante regular, poco y nada. Se presentan solo los de la categoría más alta por ser los que permiten elaborar un ranking más discriminante.

⁵ La categorías de la escala fueron: totalmente científica, bastante científica, ni científica ni no científica, poco científica, en absoluto científica. Se presentan solo los resultados de la primera, por permitir un ranking más discriminante.

Consideran totalmente Científicas (%)	
Medicina	58
Física	47
Química	47
Matemáticas	44
Biología	42
Farmacia	37
Informática	34
Psicología	31
Astronomía	30
Astrología	21
Economía	20
Historia	19
Sociología	19
Estadística	18
n=	(3400)

Fuente: FECYT, 2004.

En este otro ranking también las materias clásicas ‘de ciencias’ (de la secundaria) son las que obtienen las posiciones más altas, mientras que las ciencias sociales figuran a la cola. Llama la atención las puntuaciones alcanzadas por la astronomía y astrología, sorprendentemente baja la primera (ver ranking de 2002) y sorprendentemente alta la segunda, que se sitúa incluso por encima de las ciencias sociales. Todo apunta a que, por la similitud de las palabras, pueda haberse producido una confusión entre ambas. Pese a la confusión, y aún considerando que el crédito ‘científico’ de la astrología pueda estar sobreestimado, el dato es indicativo del peso que tienen las ‘ciencias ocultas’ para una minoría amplia de la población.

Pasamos a continuación a exponer el concepto de tecnología que se deduce de las entrevistas abiertas y dinámicas de grupo. ***Tecnología es la aplicación práctica del conocimiento científico, fundamentalmente concebida como aparatos o máquinas que ‘sirven para hacer algo concreto’, que tienen una utilidad práctica.***

La tecnología casi no se concibe sin su parte material y palpable. Esta parte material evoluciona para ser cada vez más pequeña, ligera y funcional. Lo primero con lo que se asocia a los aparatos tecnológicos (producto de la tecnología y a la vez su encarnación material) es con comodidad y calidad de vida, en el sentido de facilitar las cosas, de hacernos la vida más fácil y más cómoda. Esta percepción entronca directamente con el consumo, lo cual muy a menudo (casi siempre) conduce a mantener una posición vinculada con los valores. Se puede estar a favor o en contra (a menudo en contra) del carácter consumista y mercantilista de la tecnología, en la medida que genera negocios y

necesidades artificiales, así como dependencias que en épocas muy recientes eran inimaginables.

Son también muy conscientes del impacto que ha causado en la vida cotidiana, debido a que el cambio tecnológico lo han experimentado recientemente en sus propias vidas (salvo los más jóvenes en parte), por ser un fenómeno muy reciente y en marcha. En España ha sido básicamente durante la década de los noventa cuando se han producido los principales cambios cuantitativos en la penetración social de las nuevas tecnologías. En este punto, conviene matizar que la palabra tecnología es prácticamente sinónima de 'nueva tecnología', en la acepción y uso habitual de la palabra.

La tecnología despierta una reacción emocional ausente en el concepto de ciencia, más negativa, de rechazo, amparada en posiciones críticas sobre sus efectos negativos. Algunos incluso la culpabilizan de los males contemporáneos. A la ciencia no se la culpabiliza tanto, porque se entiende que el conocimiento que genera se puede usar en un sentido positivo o negativo, pero, curiosamente, no se suele hacer el mismo razonamiento sobre la tecnología. El concepto mismo de tecnología se mezcla con su penetración y uso social, de la misma forma que se podría juzgar que 'un martillo es malo' (herramienta = tecnología) cuando se observa que unos carpinteros inexpertos al clavar los clavos deforman también la madera (los efectos negativos justifican que la tecnología no es buena en su esencia, ya que produce efectos no deseados).

Los discursos críticos sobre la tecnología arrancan de estas asociaciones con el consumo (en primera instancia) y el mercantilismo (en segunda) y luego pueden extenderse, más secundariamente, a otras esferas (instrumentalización política y militar, etc). También constituyen el germen principal de los discursos críticos sobre la ciencia, o sobre el binomio ciencia/tecnología, o 'tecnociencia'. Esto ocurre en la medida que la ciencia se vincula a la tecnología. La ciencia es poco o nada visible para la mayoría, pero su evolución, impacto y actividad (y en definitiva su vinculación con los valores, posiciones éticas o ideológicas) se deducen a menudo del desarrollo tecnológico, mucho más visible. Este es el principal vínculo que se establece entre ambas categorías conceptuales. La tecnología es el espejo a través del cual a menudo se intuye la actividad científica.

Cuando se reflexiona, se tiende a reconocer que ambas 'son dos caras de la misma moneda'. Es decir, la ciencia aporta el corpus teórico de conocimiento necesario para que la tecnología se desarrolle. (Y esto se hace a menudo en función de intereses del mercado, según el discurso dominante). Ciencia es teoría y tecnología aplicación práctica y concreta de dicho saber. Luego viene una segunda vinculación, algo menos obvia, aunque cuando se reflexiona acaba emergiendo: "es necesaria para el propio desarrollo de la ciencia", que cada vez se apoya más en sofisticados aparatos e inventos para seguir avanzando.

A menudo en las encuestas se ha preguntado conjuntamente, como si de una misma cosa se tratase, por ciencia y por tecnología. Entender con precisión las respuestas a dichas preguntas obliga a plantearnos qué se entiende cuando ambos conceptos van unidos en la misma formulación o pregunta. ¿Qué se tiene en mente? Una primera aproximación la obtenemos al considerar qué es lo que tienen en común ambos conceptos, dado que los elementos comunes serán los principales referentes a la hora de contextualizar las respuestas:

“Lo que tienen en común la ciencia y la tecnología tiene que ver con el avance, el progreso y la innovación. Ambas se asocian con el mejoramiento de la calidad de vida, si bien en el caso de la ciencia más vinculada a la salud [y al medio ambiente] y en el caso de la tecnología más al confort y bienestar. Ambas aparecen como necesarias, pero según el uso que se les de, se considera que pueden llegar a ser peligrosas”. (ARTETA, 2005).

Luego cumple realizar las siguientes consideraciones de carácter general. Cuando se habla de actitudes y opiniones, en términos de crítica (o defensa) hay que entender que las actitudes negativas hacia la ciencia están en gran parte ‘contaminadas’ por las actitudes hacia la tecnología, que serán las que incidan sobre la propia percepción de la ciencia. En segundo lugar, cabe pensar que la inclusión de la palabra ciencia suaviza en algún modo las actitudes negativas, en la medida que la palabra remite a un campo semántico mucho más positivo.

2- EL INTERÉS POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA:

2- EL INTERÉS POR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA:

Podemos definir el interés CYT, como una manifestación cognitiva compleja de carácter relativamente estable (continuado en el tiempo, no circunstancial, lo cual no impide oscilaciones y respuesta a estímulos o a la ausencia de ellos) y vinculable a una constelación relativamente amplia de fenómenos, no circunscritos solo a un aspecto puntual. Dicha manifestación tiene la particularidad que predispone a la acción, acción entendida (al menos) como la búsqueda de información y seguimiento de temas CYT. El interés es el motor del seguimiento, y dimensión de gran importancia analítica para entender actitudes y comportamientos CYT de la población.

El interés no solo lleva al seguimiento, al 'consumo' de información tecnocientífica. En ciertos momentos de la vida de un joven, puede despertar una vocación científica o, en otro contexto diferente, seguramente también en combinación con otras motivaciones, puede impulsar el deseo de participación ciudadana en las políticas científicas. Por estos motivos analizar el interés tanto de forma comprensiva como cuantificada, es una labor verdaderamente importante.

La gran mayoría de encuestas disponibles sobre percepción social de la ciencia y la tecnología, españolas y de otros países, se han preocupado por explorar el interés de las ciudadanías por la ciencia y/o la tecnología. Se ha hecho básicamente desde dos estrategias distintas; preguntar por el grado de interés autopercebido, utilizando diversas escalas de graduación, y/o buscando la selección de los temas de mayor interés partiendo de una lista amplia de temas variados. Ambas estrategias son complementarias, pues aportan informaciones diferentes y a la vez relevantes; de un lado determinan la posición relativa CYT en el entramado de los intereses temáticos de los ciudadanos, y de otro se obtiene la graduación del interés concreto, para la ciencia, para la tecnología o para la 'ciencia y tecnología' según la formulación empleada en cada momento. Ambas tienen en común que son indicadores 'subjetivos', es decir, que parten de la autopercepción del sujeto de sus propios intereses. Captan solo una parte, aunque importante, de la complejidad de la dimensión que pretendemos estudiar.

Otra posible perspectiva demoscópica de exploración del interés, (virtualmente complementaria de las 'subjetivas') poco o nada utilizadas explícitamente en el análisis de encuestas, sería la denominable como 'objetiva' es decir, la deducible a partir de la observación de comportamientos sintomáticos de dicho interés. La articulación conjunta de todas las perspectivas posibles daría lugar a un marco analítico más profundo y más compresivo, y permitiría establecer un sistema clasificatorio más elaborado que los actualmente disponibles. No quiere decir lo mismo un sujeto que afirma estar 'muy o bastante interesado' en la ciencia cuando apenas tiene contacto con información, que otro que dice lo mismo y es 'seguidor habitual'. Además, para comprender el significado

de las graduaciones subjetivas recogidas en encuestas, sería deseable determinar las correspondencias entre comportamientos y autopercepciones.

Examinaremos a continuación los diversos indicadores disponibles en encuestas, exponiendo en las líneas más relevantes la información que nos han aportado. En lo posible, se procederá a ampliar la información recogida hasta ahora mediante una reexplotación de los datos. Dicha reexplotación consistirá en:

- a) Un análisis más profundo de los perfiles de los interesados en la ciencia.
- b) El análisis de las interrelaciones del interés en temas CYT y otros de amplio seguimiento público

2.1 Interés especial e interés graduado

Los especialmente interesados en ciencia y tecnología

Damos paso a presentar en primer lugar el indicador subjetivo más restrictivo, que se obtiene en la encuesta FECYT 2004 como respuesta a la siguiente pregunta: “*A diario recibimos información y noticias sobre temas muy diversos. Dígame por favor tres temas sobre los que se sienta especialmente interesado*”.⁶ Según esta formulación encontramos que el 7% de la población española mayor de 15 años mencionaba ‘*ciencia y tecnología*’ en 1º ó 2º ó 3º lugar. Se trata del segmento de población más interesado en la tecnociencia, concebida como producto de consumo informativo. La característica de dicho interés es que es prioritario respecto a otros temas que también, sin duda, lo suscitan, pero que no afloran en el ‘*top of mind*’ de respuestas.

El perfil sociológico de este colectivo se resume a continuación (ver tabla abajo). Varones jóvenes (de 15 a 24 años) de estudios secundarios o universitarios, estudiantes o buscando su primer empleo, de clase media alta, viviendo en hogares con ingresos superiores a 24.000 € y residentes en grandes ciudades.

Las variables más discriminantes son las que definen la posición socioeconómica, (ingresos sobre todo y clases social) por encima incluso de los estudios, lo que revela que la posición socioeconómica es el principal factor explicativo del interés, al menos entre las variables sociodemográficas, muy por encima de la capacidad explicativa del nivel de estudios. Quizás el mayor contacto con las innovaciones tecnológicas

⁶ Pregunta abierta y espontánea (no sugerida, aunque precodificada en el cuestionario). Se recogía hasta tres temas. En la mayoría de ocasiones solo se recogió una respuesta.

de los de mayor poder adquisitivo es lo que podría explicar esta observación.

La formación educativa prácticamente no establece diferencias entre la educación secundaria y la universitaria en este indicador. Lo que diferencia es el tramo de estudios primarios o inferiores, prácticamente no implicados en tecnociencia. Por tanto el interés más alto no se lo apropian los universitarios, como en principio hubiera podido pensarse.

Otro importante factor explicativo es la edad. A mayor juventud, obtenemos un mayor 'interés espontáneo'. Es especialmente alto entre la población estudiante (hasta 24 años) y a partir de entonces empieza a decrecer progresivamente, manteniéndose por encima de la media hasta los 44 años aproximadamente. La observación podría dar lugar a dos posibles interpretaciones, ambas hipotéticamente compatibles entre sí. De un lado, postularíamos que el interés especial por la ciencia se impulsa fundamentalmente durante el periodo de estudios (secundarios o universitarios), porque figura como materia de estudios de muchos de ellos, disminuyendo con el tiempo entre la mayoría de los que no mantienen una vinculación laboral. Por otro lado, pensando en el paralelismo entre esta distribución por edades y la de penetración de internet⁷, cabe pensar que la explicación guarda relación con la relación asimétrica con las innovaciones tecnológicas 'de consumo' entre los distintos grupos de edad.

⁷ Ver Estudio General de Medios. (Datos del año 2004). Usuarios de internet por grupos de edad, en: www.aimc.es

	%
Sexo	
Hombre	9
Mujer	4
Edad	
15-24	11
25-34	9
35-44	9
45-54	6
55-y más	2
Estudios	
Primarios ó -	2
Secundarios	8
Universitarios	7
Situación laboral	
Trabaja	6
Esta parado	8
Jubilado	3
Busca primer empleo	16
Estudiante	14
Sus labores	3
Ingresos del hogar	
Hasta 12.000 Euros	5
De 12.001 a 18.000 Euros	6
De 18.001 a 24.000 Euros	6
De 24.001 a 36.000 Euros	12
De 36.001 a 48.000 Euros	11
De 48.001 a 60.000 Euros	31
Más de 60.001 Euros	25
Clase social	
ALTA	9
MEDIA ALTA	11
MEDIA MEDIA	7
MEDIA BAJA	3
BAJA	4
Hábitat	
Hasta 10 000	6
10 001 a 50 000	5
50 001 a 100 000	4
100 001 a 500 000	8
500 001 a 1 000 000	7
Mas de 1 000 001	11
Ideología política	
Extrema Izquierda	14
Izquierda	9
Centro Izquierda	8
Centro	6
Centro Derecha	6
Derecha	6
Extrema Derecha	4

Como es sabido, el género también marca diferencias, aunque menores de las anteriormente destacadas, en favor de los varones, más orientados que las mujeres hacia estas temáticas, así como también, en una medida similar a las diferencias de género, encontramos las diferencias que establece el hábitat, favorable en esta ocasión a las grandes ciudades superiores al millón de habitantes. Por último la ideología política también marca diferencias, más suavemente, en el sentido de que los ciudadanos de izquierda tienden a estar algo más interesados que los de centro o centro derecha, interés que parece estar conectado a un discurso crítico de la ciencia y la tecnología, sobre todo de esta última. Otros analistas se han referido también a esto. (Lorente, S. 2005).

Resulta deseable averiguar qué relaciones se establecen entre interés por la ciencia y la tecnología y otros temas mencionados, desde un análisis de las interrelaciones de las menciones a de la pregunta sobre intereses temáticos. Subyace la sospecha de que dicho interés no es independiente del que suscitan otros temas, y el estudio de las interrelaciones entre temáticas puede arrojar luz que ayude a comprender mejor el porqué del interés por las ciencias y la tecnología en el gran público. La hipótesis de partida es que el interés por la ciencia podría estar relacionado (no sabemos cuanto) con un interés más general por la cultura, o con el interés por comprender el mundo, dicho sea en un sentido amplio.

Aunque dicho análisis empírico se ha realizado, sin embargo se ha desestimado presentar aquí los resultados obtenidos, debido a que el input de la información no resultó adecuado para nuestro propósito; la gran mayoría de las personas entrevistadas han respondido a una sola actividad⁸. De modo que las correlaciones entre variables están todas muy próximas a cero, imposibilitando el análisis comparativo de las interrelaciones entre temáticas, por la forma de recogida de la información. Existen no obstante otras posibilidades para efectuar dicho análisis, tanto en la misma encuesta como en la encuesta FECYT de 2002. Demos paso primero a conocer el indicador de interés con el que sería posible dicho análisis en esta misma encuesta de 2004. Se trata de la autopercepción graduada del interés.

La graduación del interés:

En el cuestionario se preguntaba: *“Ahora, me gustaría saber hasta qué punto está Ud. interesado en cada uno de esos mismos temas. ¿Está muy interesado, bastante interesado, poco interesado o nada interesado?”*. En lo que respecta a la ciencia y la tecnología las respuestas fueron:

⁸ Debido en parte al diseño de la pregunta, que predisponía mucho a ello, pero también parece que debido a un escaso celo de los entrevistadores durante el trabajo de campo por recoger más de una respuesta.

	%
Muy interesado	11
Bastante interesado	25
Ni interesado ni desinteresado	20
Poco interesado	20
Nada interesado	23
No sabe	1
No contesta	1
N=	(3400)

Los ‘muy interesados’ son en esta ocasión el 11%, más que los que se confesaban espontáneamente en la misma encuesta ‘especialmente interesados’. Los que cabe presentar como ‘interesados’ (mucho + bastante) son el 36%, poco más de un tercio. Vamos a considerar que el resto de respuestas es de personas ‘no interesadas’, aunque muchas de estas respuestas no supongan ni mucho menos rechazo o predisposición negativa al seguimiento. (Indiferentes, poco motivados, etc).

Las asociaciones del interés por la CYT con los intereses por otros temas por los que se preguntaba en el cuestionario se resumen en el siguiente grupo de correlaciones:⁹

Correlaciones (coeficientes r de Pearson)	
	CYT
Cultura	0,45303597
Cine	0,39135547
Ecología	0,37136028
Educación	0,3504014
Viajes	0,34374782
Economía	0,33489245
Política	0,31777458
Astrología	0,25817068
Deporte	0,21814903
Medicina	0,20233933
Alimentación	0,18922425
Sucesos	0,11557703
Famosos	-0,08967626

*Coeficiente de correlación r de Pearson.
Todas las correlaciones son significativas al nivel de 0,0001*

De los temas por los que se preguntaba, el interés por la ciencia y la tecnología está asociado sobre todo y en este orden al interés por: la cultura y el arte, cine y espectáculos, ecología y medio ambiente, educación, viajes y turismo. Sin embargo está poco o nada asociado al

⁹ Las puntuaciones otorgadas a cada categoría de respuesta fueron: Muy interesados=5, bastante interesados=4, ni interesados ni desinteresados=3, poco interesados=2, nada interesados=1.

interés por vidas de famosos, sucesos o alimentación. Esto quiere decir que los públicos de la ciencia y la tecnología guardan mucha relación con los de la cultura y el arte, el cine y los espectáculos, la ecología, la educación, los viajes y el turismo, sobre todo, y en menor medida también con los de otros temas.

Llama la atención que casi todas las correlaciones son positiva, tan solo la correlación entre ciencia y tecnología y vidas de famosos es negativa, lo que indica que el interés por cualquiera de esos dos temas implica el desinterés por el otro, y viceversa. Esto no ocurre en el resto de ítems, de modo que el interés por cualquiera de ellos actúa como predictor del interés por la CYT. Esto sugiere que la hipótesis de partida era básicamente correcta. Todo lo que guarda relación con el mundo de la cultura y el saber, entendido en un sentido amplio, en sus diversas manifestaciones y dimensiones, está relacionado con el interés con la CYT, si enfocamos hacia el gran público. Es decir, dicho interés tecnocientífico está relacionado (muy probablemente originado y motivado) con un interés más general por el saber, el conocimiento y la cultura. Dicho de otra manera, los temas CYT se revelan como un aspecto concreto de temáticas por las que se interesan también los que en general se interesan por el conocimiento y la cultura.

Para ir más allá en nuestras conclusiones, procede conocer las interrelaciones de los diversos temas entre sí, para una comprensión mejor de la posición que ocupa la CYT en el entramado de inquietudes temáticas. Al ser demasiado compleja la red de interrelaciones resultantes, (o la matriz de correlaciones demasiado grande y difícil de seguir) optamos por presentar los resultados de un análisis factorial de componentes principales, técnica apropiada para resumir este input de información y simplificarlo a partir de sus componentes o factores más relevantes.

Las variables de entrada (temas de interés) se agrupan en función de las correlaciones recíprocas formando factores. Del análisis¹⁰ resultaron 4 agrupaciones factoriales, nuevas variables independientes entre sí, formadas a partir de la contribución conjunta de las anteriores. (Ver tabla de componentes principales).

¹⁰ Análisis factorial de componentes principales con rotación varimax (Kaiser). Método de extracción: autovalores mayores que 1. Porcentaje de varianza total explicada 57,5% (F1: 28,7%, F2: 11,2%, F3: 10,2%, F4:7,5%). Las puntuaciones otorgadas a cada categoría de respuesta fueron: Muy interesados=5, bastante interesados=4, ni interesados ni desinteresados=3, poco interesados=2, nada interesados=1. La no respuesta (ns/nc) fue reemplazada con la media.

Matriz de componentes principales				
	F1: Bienestar	F2: Ocio y Cultura	F3: Actualidad	F4: Cotilleo
Medicina	0,8305	0,0461	0,0090	0,0435
Alimentación	0,7545	0,0826	-0,0448	0,0739
Educación	0,6599	0,3142	0,2782	0,0378
Ecología	0,6141	0,4198	0,1237	-0,0817
Cine	0,0748	0,8244	0,0382	0,0699
Viajes	0,1738	0,7073	0,0848	0,1135
Cultura	0,1959	0,7047	0,2550	0,0078
CYT	0,1837	0,5333	0,4379	0,0299
Política	-0,0296	0,1238	0,7730	0,1359
Economía	0,4281	0,0458	0,7000	0,0692
Deporte	-0,0561	0,2696	0,4490	-0,2030
Famosos	-0,0587	-0,0862	-0,0908	0,8185
Sucesos	0,2793	0,1043	-0,0148	0,6401
Astrología	-0,0939	0,2014	0,2803	0,5380

Los items originales se agrupan en cuatro factores (definen un orden de intereses temáticos más generales que los específicos, definidos por cada item) en base a sus interrelaciones recíprocas. Los items que fundamentalmente contribuyen a la formación de cada factor son:

Factor 1: Medicina, alimentación educación, ecología, y en menor medida la economía. (El interés común es el Bienestar Sociohumanista).

Factor 2: Cine, viajes, cultura, ciencia y tecnología y en menor medida, ecología. (Los intereses comunes son: Ocio y cultura).

Factor 3: Política y economía, y en menor medida deporte y ciencia y tecnología. (Los intereses comunes son: Actualidad, estar al día, comprender la actualidad social).

Factor 4: Vidas de famosos, sucesos y astrología. (El interés común: el Cotilleo, el chisme).

El factor 1 engloba temáticas que son motivo de preocupación ciudadana, de tipo sociohumanistas, principalmente relacionados con el bienestar de los sujetos y/o de su entorno. El factor 2 engloba temáticas relacionadas con los mundos de la cultura y del ocio, por lo que la interpretación del principal sentido del factor (o de las relaciones recíprocas entre los temas) iría en la línea del interés general por una forma de ocio cultural, y la incorporación de la cultura a la vida cotidiana, a través del tiempo libre o de un estilo de vida en el que cabe la cultura o una expresión identitaria reivindicativa de la cultura. El factor 3 engloba temáticas relacionadas con el interés por entender el mundo actual, sobre todo en su vertiente política-económica, aunque no solo. Que el deporte se encuadre sobre todo aquí y también lo haga en buena medida la ciencia y la tecnología, pone de relieve el carácter de 'actualidad social', común al factor; todos estos temas tienen en común que son contenidos habituales y frecuentes de la prensa diaria. Son todos ellos contenidos imprescindibles para esta al día de lo que pasa en el mundo, en la sociedad actual. Por último, el factor 4 engloba

temáticas como sucesos, vidas de famosos y astrología. Se trata del factor del cotilleo, la farándula y la chismografía.

La ciencia y la tecnología se integra en el factor 3 (es al que más contribuye), denominado 'ocio y cultura'. Guarda una escasa relación con el factor 1 (preocupaciones sociohumanistas), ninguna prácticamente con el factor 4 (cotilleo) y contribuye también en buena medida al factor 3 (actualidad). Estas asociaciones sugieren que las principales motivaciones del interés por la ciencia y la tecnología tienen que ver con:

- 1º) El interés general por la cultura, entendida en un sentido amplio (la tecnociencia sería parte de la cultura, del saber, de la creatividad humana).
- 2º) El mundo del ocio (el ocio tecnológico, y el ocio cultural, ambos, cada vez más entrelazados, por la enorme expansión de la tecnología de gran consumo y su clara orientación comercial al mundo del ocio).
- 3º) Estar al día, entender y conocer la actualidad (bien sea por pragmatismo, para demostrarlo a los demás, o por puro deseo de saber, de entender el mundo).
- 4º) El bienestar (o la amenaza) medioambiental, inquietud en interés creciente gran parte de la población, que lleva al interés por la información de carácter tecnocientífico relacionada con el medio ambiente y los recursos energéticos (amenazas y soluciones).

Es de suponer que la ciencia por un lado y la tecnología por otro participan de forma desigual de estas motivaciones; la ciencia estaría más presente en el primero, la tecnología sobre todo en el segundo, y en el tercero y cuarto quizás contribuirían las dos, de forma más equilibrada.

A continuación se presentan los perfiles sociodemográficos de los que se consideran interesados por la ciencia y la tecnología (mucho, bastante y 'mucho+bastante').

PERFIL INTERESADOS CYT (% Horizontales)			
	Bastante	Muy interesados	Muy+Bastante
TOTAL MUESTRA	25	11	36
SEXO			
Hombre	28	14	42
Mujer	21	8	30
EDAD			
15-24	28	12	40
25-34	29	16	45
35-44	30	13	43
45-54	25	9	34
55-64	19	8	28
65 y más	15	8	23
ESTUDIOS			
Primarios ó menos	12	7	18
Secundarios	25	9	34
Universitarios	38	15	53
INGRESOS DEL HOGAR			
Hasta 12.000 Euros	19	10	28
De 12.001 a 18.000 Euros	25	11	36
De 18.001 a 24.000 Euros	36	10	47
De 24.001 a 36.000 Euros	33	16	49
De 36.001 a 48.000 Euros	24	14	38
De 48.001 a 60.000 Euros	46	23	69
Más de 60.001 Euros	36	43	79
CLASE SOCIAL			
Alta	30	19	49
Media alta	31	17	47
Media media	27	11	38
Media baja	18	7	26
Baja	14	9	23
SITUACION LABORAL			
Trabaja	29	13	42
Esta parado	26	9	35
Jubilado	17	10	27
Busca primer empleo	17	29	46
Estudiante	35	15	50
Sus labores	16	6	22
IDEOLOGÍA POLITICA			
Extrema Izquierda	30	15	45
Izquierda	30	13	44
Centro Izquierda	31	9	39
Centro	27	11	38
Centro Derecha	20	10	30
Derecha	21	10	32
Extrema Derecha	19	8	28
ACCESO A INTERNET	33	16	50
HÁBITAT			
Hasta 10 000	23	7	30
10 001 a 50 000	24	11	35
50 001 a 100 000	28	12	39
100 001 a 500 000	23	13	37
500 001 a 1 000 000	30	10	40
Mas de 1 000 001	25	17	42
RELIGIÓN			
Católico Practicante	19	8	28
Cat. No Practicante	25	11	36
Creyente No Católico	26	16	42
No Creyente	31	15	46

El Perfil del interesado (mucho + bastante) en ciencia y tecnología es el siguiente: un varón de 15 a 44 años, con estudios universitarios, de clase social alta o media alta, de ingresos por hogar superiores a 18.000€ (ingresos medios o altos) que está trabajando o busca su primer empleo o estudia, es de izquierda, no se confiesa católico, reside en grandes municipios, superiores a 500.000 habitantes y accede a internet.

Las diferencias entre los 'muy interesados' y los 'bastante' son de grado; les discriminan las mismas variables, pero a los 'muy interesados' con más intensidad que a los 'bastante'.

Entre los perfiles de este indicador comparados con el presentado en primer lugar (el que medía el interés prioritario por la ciencia y la tecnología frente a otros temas) destacan las diferencias que a continuación se exponen. La variable más discriminante en esta ocasión es el nivel de estudios. Es lo que sobre todo explica el interés por la CYT, mientras que antes tenía una capacidad predictiva más moderada. La posición socioeconómica sigue teniendo ahora mucho peso, casi tanto como los estudios, aunque algo menos. Otra diferencia es la importancia predictiva que cobran las variables de valores como ideología política y religiosidad, antes mucho menos influyentes. También el acceso a internet cobra mucha fuerza, (tiene importancia como indicador de uso de las innovaciones tecnológicas de consumo; internet es una de las que más impacta en la vida cotidiana y se sabe íntimamente correlacionada con el uso de otras aplicaciones tecnológicas de consumo). La edad sigue siendo una variable predictiva importante, aunque pierde algo de fuerza y, sobre todo, cambia el perfil de edad del público interesado; ya no son los más jóvenes (entre 15 y 24 años) los más interesados en ciencia y tecnología sino los individuos con edades comprendidas entre los 25 y los 44 años. Estamos, en fin, ante un indicador de interés que es explicado por un abanico de factores mucho más amplio, como resulta lógico al pasar del 7% de la población a un segmento mucho más amplio, del 36%, lo cual sugiere que actúa un espectro motivacional mucho más amplio que en el implícito en el anterior.

Las principales diferencias del interés prioritario frente a esto otro interés graduado (independiente del que despiertan otros temas) se observan en: edad, ingresos y clase social, y nivel de estudios. Estos interesados 'prioritarios' presentan un perfil más juvenil, (especial incidencia entre los más jóvenes, de 15 a 24 años) más concentrado en estudios secundarios que universitarios (debido al efecto de la edad) y mayor cantidad de estudiantes y parados en busca del primer empleo (también por la edad) y con unos ingresos y una posición de clase social más alta.

Reflexionando sobre las diferencias de perfiles, parece que lo que diferencia al interés prioritario es básicamente dos cosas: una posición socioeconómica más alta (reflejada sobre todo en los mayores ingresos familiares) y estar en edad de estudiar o no haber dejado los estudios hace mucho. Probablemente esto último es debido a que los estudiantes prestan una especial atención mediática a temas relacionados con sus

estudios, y dicha atención se va debilitando en la medida que transcurre el tiempo. No hay que olvidar la explicación alternativa de la relación con la tecnología, de la que se sabe que atrae especialmente el interés de los jóvenes y por capacidad adquisitiva, más a las clases altas que a las medias y bajas.

2.2 Distinguiendo entre ciencia y tecnología

Pasando a otro tema, en la encuesta FECYT 2002 se recoge separadamente el interés por la ciencia del que despierta la tecnología, lo que nos proporciona una ocasión para estudiar hasta qué punto coinciden o no. Los indicadores (idénticos en su diseño y por tanto comparables entre sí) son distintos del manejado en la encuesta FECYT de 2004. El interés se mide en 2002 mediante una escala de 0 a 10, en la que '0' significa que el tema no interesa nada y '10' que el tema interesa muchísimo. Los ítems eran 9 en total (de 9 temas diferentes), de los cuales expondremos a continuación los resultados de 2 de ellos: "tecnología e inventos" y "ciencia y descubrimientos".

Grado de interés por la ciencia y la tecnología (%)		
	CIENCIA	TECNOLOGÍA
Bajo (0 a 4)	27	33
Medio (5 a 6)	31	29
M. Alto (7 a 8)	26	24
Alto (9 a 10)	15	13
NS/NC	2	2
Media	5,7	5,3

Si sumamos las puntuaciones medias altas + altas (de 7 a 10) puede entenderse que los interesados por la ciencia son el 41% y por la tecnología el 37%, proporciones ligeramente superiores a las que se alcanzaban con el indicador de 2004. Se aprecia, como ya han advertido otros estudios españoles y extranjeros, que el interés por la ciencia es algo superior al que despierta la tecnología., aunque no mucho más. Las distribuciones porcentuales en los intervalos definidos no revelan grandes diferencias sino, principalmente, un nivel de interés algo más bajo por la tecnología.

El coeficiente de correlación r de Pearson es bastante elevado. De 0,591 ($n=2578$). Esto nos indica que el interés por ambos temas está estrechamente relacionado, aunque no llegan a ser la misma cosa. Existe una tendencia muy fuerte a estar interesado por uno de estos temas si también se está interesado por el otro, y viceversa, si se está poco

interesado por uno, se estará también poco interesado por el otro. Pero la relación no es absoluta. Hay individuos que están interesados solo por ciencia o solo por tecnología, pese a que lo más probable es o estarlo por los dos temas a la vez o por ninguno de ellos. Las relaciones entre las dos variables se pueden apreciar también mediante la siguiente tabla de contingencia, de la que podemos examinar los porcentajes sobre el total de casos.

Relaciones entre el interés por la ciencia y por la tecnología (%)						
% del total	CIENCIA					
TECNOLOGÍA	0 A 4	ns/nc	5 A 6	7 A 8	9 A 10	Total
0 A 4	19,2	0,2	8,2	3,3	1,3	32,2
ns/nc	0,2	1,2	0,3	0,2	0,1	1,9
5 A 6	4,8	0,3	15,2	6,9	2,1	29,3
7 A 8	2,1	0,1	5,9	12,1	4,1	24,3
9 A 10	0,3	0,0	1,4	3,5	7,0	12,2
Total	26,6	1,8	31,1	26,0	14,5	100,0

Fuente. Encuesta FECYT, 2002. Base: total. (n=3080).

Si consideramos que los que puntúan 7 ó más en cada variable son los 'interesados' y los que puntúan menos son 'no interesados', entonces los que no se interesan especialmente ni por ciencia ni por tecnología son justo la mitad (49,7%) y por alguna de las dos la otra mitad (50,4%). Los que se interesan por ambas son algo más de la cuarta parte, 26,7%. Solo se interesan por la tecnología el 9,8% y solo por la ciencia el 13, 9%.

La tabla pone de manifiesto que los intereses por la ciencia y por la tecnología no son siempre coincidentes. Es casi tan frecuente que coincidan (26,7%) como que no coincidan (23,7%). De ahí que resulte preferible, siempre que sea posible, disponer de dos, no de uno único. El coeficiente de correlación de 0,591 sugiere lo mismo. Tanto los interesados solo por la ciencia como solo por la tecnología son lo suficientemente numerosos como para que en adelante los consideremos como colectivos dignos de estudio.

Por su parte el estudio cualitativo concluye afirmando que se trata de conceptos diferentes, aunque relacionados, que remiten a emociones diferentes, por lo se acaba recomendando que se incluyan como indicadores diferenciados en las encuestas.

2.3 Los temas que despiertan mayor interés

Hasta ahora hemos hablado del interés por la ciencia (en singular) y la tecnología (en singular también), como si se tratasen de una misma cosa. Sin embargo, no existe una ciencia sino una pluralidad de disciplinas con temáticas distintas. Resulta lógico pensar que no todas suscitan el interés de todos los que genéricamente afirman interesarse por 'la ciencia'. Con la tecnología ocurre otro tanto.

Además el concepto 'interés por la tecnología' puede referirse a muchas cosas, a saber; al que despierta el producto por su utilidad o símbolo de consumo, a la admiración por el logro (la fascinación que produce una nueva conquista tecnológica) o a la curiosidad técnica y especializada por comprender el proceso de producción. En este punto incluso cabe la distinción entre el control de dicha tecnología en tanto en cuanto usuario por un lado, y en tanto en cuanto experto que actúa en el proceso de producción por otro lado. Se parte del supuesto de que la mayoría de los interesados lo están por su dimensión en tanto producto de consumo y menos por otras cuestiones. Los datos que se exponen a continuación respaldan este 'a priori' aunque no lo confirman completamente. Pese a ello, tanto el interés como las vinculaciones cognitivas y emocionales con la tecnología deben ser mucho mayores entre expertos que entre usuarios, y seguramente haya diferencias entre usuarios en función de su nivel de manejo y frecuencia de uso.

Sobre el 'concepto' interés por la ciencia ya se ha explicado en el capítulo sobre 'concepciones populares' que la información cualitativa detectó que se manejaban al menos cuatro concepciones distintas de 'ciencia' cuando se hablaba acerca de esta.

Sería muy conveniente alcanzar a conocer los grados de interés que producen las ciencias como pluralidad, y las tecnologías, así como los motivos y condicionantes implicados en dichos intereses. Es poco lo que sabemos al respecto.

La investigación cualitativa detecta distintos campos de interés, que se relacionan a continuación. En primer lugar, citamos los temas más mencionados, sobre los que recae mayor interés:

- **La medicina, las enfermedades, la salud.** Todo lo relacionado con medicina, enfermedades o temas relacionados, sobre cómo funciona el organismo, como se pueden curar las enfermedades, cómo se puede prevenir, cómo llevar una vida más saludable y de mayor calidad.
- **Cambio climático, medioambiente, ecología.** Especial interés merece las informaciones relacionadas con el calentamiento global del planeta y con los acontecimientos coyunturales de desastres

naturales, asociados (por la población y por los medios, con razón o sin ella) a dicho calentamiento global; tsunamis, huracanes, desequilibrios pluviales, movimientos sísmicos, etc.

- **Tecnología de consumo.** Móviles, DVD's, navegadores GPS, hardware y software informático, ADSL y conexiones de banda ancha, cámaras de fotos y de vídeo, lectores de mp3, TV's planas, las posibilidades de la domótica, etc. Curiosamente no han destacado las alusiones a la Televisión Digital Terrestre, aunque en el momento de realizarse en el trabajo de campo (básicamente octubre de 2005) el énfasis mediático sobre esta novedad no era todavía muy intenso, ni habían comenzado a venderse masivamente.

En segundo lugar, citamos temas de interés intermedio, también mencionados por muchos de los entrevistados:

- **La alimentación.** Con varias vertientes. Por un lado habría que mencionar la dimensión de 'alarmas alimentarias' y las preocupaciones relacionadas sobre si son fiables o no los alimentos que compramos. Por otro lado está la dimensión de 'alimentación saludable' a la que la población es cada vez más sensible. En este sentido se está atento a las propiedades, positivas y negativas de los alimentos, y sus efectos en el organismo. El control sobre el peso y las afecciones concomitantes al sobrepeso y la obesidad (colesterol, desequilibrios cardiovasculares, etc.) sería una variante importante de esta dimensión. Esta temática no siempre se asocia a intereses o preocupaciones científicas o tecnológicas. Se es más consciente de ello en la media que el sujeto cuenta con mayor información y formación educativa.
- **Desarrollo espacial y cosmología.** Es uno de los temas de interés clásico, revitalizado por los descubrimientos recientes sobre el sistema solar (nuevo planeta incluido), y las notorias nuevas imágenes de Marte, Júpiter, Saturno y algunos de sus satélites. Los proyectos de volver a enviar tripulantes a la Luna y los esfuerzos europeos por avanzar posiciones en la carrera espacial estaban en mente de los entrevistados, por constituir algunas de las principales referencias coyunturales. También estaba presente el interés por conocer el origen, evolución y futuro del Universo, inquietudes que alcanzan un estatuto cuasi religioso, por el sentido de trascendencia que se confiere a estas cuestiones. A menudo se critica el desarrollo espacial porque es el área de la ciencia en que es más notoria la gran cantidad de dinero que se invierte sin aparente utilidad práctica, mientras millones de seres humanos se mueren de hambre.
- **Temas polémicos:** fundamentalmente la cuestión de la manipulación genética, posibilidades y límites éticos. Investigación con células madre y clonación sobre todo, y en menor medida otros temas clásicos como eutanasia o aborto. También en un plano menor de notoriedad, surgen los temas ingeniería genética aplicados a la alimentación. No se ha profundizado sobre el

posicionamiento y discursos al respecto, pero en las conversaciones ha quedado claro que la experimentación genética y sus resultados no resultan alarmantes. Sobre productos tratados genéticamente, lo que predomina es desconocimiento y desorientación.

- **Las formas alternativas de energía.** Se trata de una temática estrechamente relacionada con la preocupación medioambiental, pero que en las prioridades de interés ocupa un lugar algo más secundario, menos notorio, pues suele surgir como consecuencia de profundizar en la temática medioambiental, cuando se plantean soluciones y perspectivas de futuro. Otra motivación para interesarse por estas cuestiones es de orden más pragmático, derivada del alto aumento de los precios de los combustibles no renovables, sobre todo del petróleo. Los ciudadanos están sintiendo en sus bolsillos el alto coste de la energía, y se empiezan a plantear que los precios pueden seguir una escalada indeterminada. Pero se vive más como problema de capacidad adquisitiva que como problema social o medioambiental o como amenaza del desarrollo económico. No se detecta todavía especial sensibilidad por (ni apenas conocimiento de) la escalada de la demanda energética y las dificultades reales de suministro a medio o largo plazo.
- **Vehículos y medios de transporte.** Automóviles, motos, máquinas, aviones, barcos. Los medios de transporte desde su desarrollo siempre han atraído la atención de la población, constituyendo una de las áreas de interés tecnológico más importantes y tradicionales. Al margen de la información del estudio cualitativo, es destacable la alta atención que se suele prestar a los automóviles, las innovaciones tecnológicas de los nuevos modelos, atención que va más allá del colectivo con intención de compra de cada momento.
- **Innovaciones y descubrimientos en general.** Pueden estar relacionados con cualquiera de las temáticas anteriores. Para algunas personas el interés no radica tanto en el tema como en el hecho de resultar una novedad, un logro tecnológico o un avance en el conocimiento. En este sentido existe un público seguidor (curioso) de las innovaciones tecnocientíficas.

Otros temas menos mencionados, de menor interés que los anteriores, pero también de cierta relevancia fueron:

- Entre adolescentes se detecta un interés destacable, aparentemente menos relevante en otros grupos de edad, por la biología y los animales, típicos temas de documentales.
- Hay un sub-segmento en el que se destaca el interés por las ciencias ocultas, el esoterismo, las culturas orientales, los ovnis y extraterrestres, etc. Este interés canaliza las inquietudes de personas altamente curiosas que buscan respuestas a temas no explicados por la ciencia tradicional.
- Las investigaciones sobre el cerebro (“todo lo que se descubre sobre el cerebro, el por qué de los sueños...”).

Cabe referirse sobre toda los tres primeros, porque son los temas estrella. Medicina y salud, medioambiente y tecnología de consumo.

El de mayor interés es el campo de **medicina y salud**. La medicina es la primera referencia a la hora de pensar en la ciencia. Los ciudadanos perciben que su principal contacto con la actividad científica lo establecen a través de la medicina, en la medida que son usuarios (ellos o sus familiares) del sistema de salud y tienen contacto con especialistas médicos. La principal aplicación científica en sus vidas, se percibe por tanto a través de la medicina, y dicha aplicación, además, entronca con uno de los temas de interés y preocupación personal en la vida. No se trata tanto de una preocupación social (también lo es) sino sobre todo de una de tipo personal, de alto grado de importancia.

Medioambiente. Es otro de los grandes temas de preocupación y de interés, junto con la medicina. El tema, en relación con la tecnociencia, contrapone sentimientos diversos, a veces enfrentados. Por un lado se considera que esta es culpable de la situación de deterioro medioambiental. Por otro lado, de deposita en esta la esperanza de encontrar las soluciones adecuadas para resolver el problema sin sacrificar el desarrollo y el bienestar alcanzados. La temática medioambiental tiene una conexión con la preocupación por la salud, ya que la contaminación y el deterioro ecológico afectan a esta última.

Tecnología de Consumo. A diferencia de los temas anteriores, que se conciben como problema o como preocupaciones, el interés por la tecnología no se vive como problema sino como interés por su aplicación o uso (fundamentalmente) con una doble vertiente (a menudo aparecen combinadas) práctica y lúdica. De los temas anteriores la gente se informa para saber qué es lo que va a pasar, mientras que de estos otros se informan para saber cómo pueden trabajar mejor o disfrutar mejor del ocio, o vivir más cómodamente, o mostrar a los demás que poseen un determinado aparato.

Por otro lado, considerando a las ciencias sociales, de las cuales no se ha hablado hasta ahora, es preciso hacer dos observaciones. En primer lugar, cuando se profundiza en las preocupaciones sobre los temas científicos, resulta que estas están estrechamente enraizadas en temáticas e inquietudes sociales. Por ejemplo el medioambiente conecta con temas económicos y sociológicos. Las energías renovables con cuestiones fundamentalmente económicas y también con nuevos estilos de vida. La tecnología de consumo con nuevos estilos de vida, relacionados con la familia, trabajo y ocio, etc.

En segundo lugar, está constatado que en general los temas sociales atraen mucho más el interés de los ciudadanos que los tecnocientíficos. Por ejemplo, mientras en el año 2004 el 7% de los españoles reconocían tener '*especial interés*' por la ciencia y la tecnología, el 9% reconocían tenerlo por la economía, el 13% por la educación, el 14% por la política, el

19% por la cultura...¹¹ Otra prueba de ello es que, entre los canales de TV temáticos, el Canal Historia tiene más audiencia que cualquiera de los canales temáticos sobre documentales científicos. Dentro del género 'documentales' los de interés social son mucho más vistos que los tecnocientíficos, aunque también existe una mayor oferta.

Una aproximación complementaria sobre los temas de interés obtenida en la exploración cualitativa, la obtenemos de la pregunta sobre cuales temas consideran que deberían tratar más en los medios, es decir, lo que echan de menos, lo que les gustaría encontrar más en los medios de comunicación. Los resultados fueron los siguientes:

- Información sobre investigaciones en curso, avances y descubrimientos. (De medicina especialmente, aunque no solo).
- Debates sobre temas polémicos como células madre, SIDA, clonación, alimentos transgénicos...
- Programas sobre curiosidades científicas "*Como Muy interesante pero en televisión*"
- Programas didácticos para niños.
- Programas sobre información que en general se oculta o no se facilita a la opinión pública (incendio del Windsor, 11M, Al Kaeda...)
- Más información sobre medio ambiente y cambio climático
- Programas puntuales sobre temas específicos (Domótica, electrónica, la NASA, las nuevas comunicaciones como wireless y bluetooth, temas de programación como oracle, java, etc).

Por otro lado contamos con informaciones de las encuestas FECYT indirectamente relacionadas. No se preguntaba por los temas de mayor interés, o los que seguían, sino sobre aquellos en los que se considera que el esfuerzo de investigación debería ser prioritario. El planteamiento de la pregunta tiene carácter proyectivo, ya que los ciudadanos (inexpertos en políticas científicas) tenderán a mencionar aquellos temas hacia los que son más sensibles y dicha sensibilidad tienen que ver básicamente con el interés y/o sus preocupaciones.

En la encuesta de 2002 se sugerían 6 categorías de respuesta, que figuran a continuación en la tabla siguiente, así como los resultados obtenidos:

¹¹ Fuente Encuesta FECYT, 2004).

¿En qué dos ámbitos considera Ud. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación aplicada de cara al futuro? (Dos respuestas como máximo) (%)	
La medicina y la salud	88
El medioambiente	43
Nuevas fuentes de energía	21
Ciencias Humanas y sociales	8
Nuevas tecnologías	7
Investigación espacial	3
NS/NC	2
Total	(3080)

Fuente: Encuesta FECYT, 2002

El tema prioritario para los ciudadanos es medicina y salud, y en segundo lugar el medioambiente. Al resto de temas se les otorga una prioridad mucho menor, destacando entre estos el de las nuevas fuentes de energía, muy relacionado con medioambiente. Estos datos son absolutamente coincidentes con los obtenidos mediante la exploración cualitativa, al indagar sobre temas que interesan y siguen. Queda por tanto claro el predominio en los núcleos de interés ciudadanos por las temáticas relacionadas con la medicina-salud y el medioambiente- energía en segundo lugar. Esta jerarquía de intereses se traslada, como vemos, a la jerarquía de prioridades a la hora de pensar en políticas científicas.

En la encuesta FECYT de 2004 se repitió la pregunta pero cambiando (ampliando) las categorías de respuesta. Los resultados (no comparables con los de 2002 por la diferencia metodológica) fueron en esta ocasión los siguientes:

¿En qué dos ámbitos considera Ud. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación aplicada con vistas al futuro? (Dos respuestas como máximo) (%)	
Medicina	76
Medioambiente	23
Alimentación	21
Agricultura	16
Nuevas fuentes de energía	14
Ciencias Humanas y Sociales	8
Desarrollo Industrial	6
Nuevas tecnologías	4
Investigación espacial	2
Armamento y defensa	1
Sistemas de seguridad	1
NS/NC	3
Total	(3400)

Fuente: Encuesta FECYT, 2004

Al haber más categorías de respuestas, las menciones se reparten más. Pero siguen predominando las prioridades anteriores, medicina y medioambiente. Afloran nuevas perspectivas, como es que la alimentación resulta más prioritaria que las nuevas fuentes de energía y la importancia del peso de la agricultura frente a otras áreas temáticas. Llama también la atención el escaso peso del desarrollo industrial, vital para la economía, y las nuevas tecnologías.

Agricultura y nuevas fuentes de energía están muy relacionadas con medio ambiente, y la alimentación con la medicina.

En el Eurobarómetro 55.2, sobre Ciencia y Tecnología, realizado durante 2001, además de recogerse el interés general por la ciencia y la tecnología, se preguntaba, enseñando una tarjeta de respuestas sugeridas, por las áreas de desarrollo científicas y tecnológicas en las que estaban interesados. Los resultados son los siguientes:

Espanoles interesados en temas CyT (%)			
	% A	% B	Dif (A - B)
General, CYT	44	44	0
Medicina	61	29	32
Internet	29	20	9
Medioambiente	56	30	26
Astronomía	14	10	4
Genética	19	14	5
Nanotecnología	3	2	1
Economía y CCSS	18	13	5
n	(1022)	(1022)	

% A: Total interesados en cada materia.

% B: Interesados en cada materia que a la vez dicen estar interesados por la CYT.

Fuente Eurobarómetro, 55.2. 2001. Datos de España.

El 44% afirmaron estar interesados en general por la ciencia y la tecnología. Debe tenerse en cuenta que los intereses recogidos en esta encuesta son muy laxos, lo cual se explica por la formulación de la pregunta en términos dicotómicos. Vemos por ejemplo que los intereses por la medicina y el medioambiente son mayoritarios y sobrepasan el interés específico por la ciencia y la tecnología (de un 44% de interesados CYT, pasamos a un 56% de interesados en medioambiente y un 61% de interesados en medicina). Hay que entender que esto es debido a que estas temáticas tienen también otras dimensiones que conectan con otras sensibilidades e intereses, de tipo social, individual, sociopolítico, etc.

Teniendo en cuenta la laxitud de los indicadores, y que interesan a gran cantidad de personas que no se sienten en absoluto atraídas por la tecnociencia, ha parecido apropiado averiguar cuantos interesados hay en cada tema, contando solo a los que previamente habían dicho que se interesaban por los temas tecnocientíficos. Los porcentajes de respuesta obtenidos con este criterio se presentan en la columna B, en la que centraremos principalmente nuestra atención, ya que nos remite a porcentajes de individuos más en la línea de nuestros intereses de análisis, y más relacionados también con el seguimiento.

Los temas estrella siguen siendo medicina y medioambiente, pero igualados entre sí en menciones. Después aparece internet, y seguido a una distancia mayor se destacan otros: la genética, las ciencias sociales y la astronomía. Los temas estrella, concebidos con un interés específico

científico-tecnológico interesan a menos de un tercio de la población, e internet a una quinta parte, aunque este último dato (muy cambiante) ha quedado obsoleto por el fuerte crecimiento de su penetración en los últimos años. Genética, astronomía - espacio y socioeconomía interesan a menos individuos, pero los segmentos de públicos atraídos son relativamente importantes. Lo que apenas tiene interés y visibilidad es la nanotecnología. No sabemos cuanto hubiesen cambiado estas respuestas si los temas sugeridos hubiesen sido otros.

Por último, con relación a esta tabla, cabe señalar las diferencias entre las columnas A y B, que darían cuenta de la cantidad de individuos interesados en cada una de ellas desde una perspectiva no tecnocientífica. En el caso de la medicina encontramos una proporción incluso mayor de individuos atraídos por intereses diferentes. En medioambiente no llega a ser mayor, pero se aproxima mucho. En otros temas sin embargo la atracción está mucho más vinculada a la curiosidad por la tecnología y la ciencia, ciencias sociales incluidas.

Con la información disponible podemos atrevernos a dar respuesta a la cuestión de hasta qué punto están relacionados o no los intereses temáticos que acabamos de describir. Con este propósito se presenta la matriz de correlaciones que sigue a continuación, construida con los indicadores de la columna B, es decir, considerando como atraídos por cada tema a los que también dicen estarlo por la ciencia y la tecnología. Dicha forma de proceder nos permite observar relaciones más estrechas, pero también más realistas, entre los temas:

Correlaciones entre intereses por temas tecnocientíficos							
	Medicina	Internet	Medioamb	Astrono	Genética	Nanotec	CCSS y Eco.
Medicina	1	0,3167	0,6011	0,2876	0,4216	0,1485	0,3446
Internet	0,3167	1	0,3652	0,2652	0,2791	0,1698	0,2609
Medioambiente	0,6011	0,3652	1	0,3260	0,3895	0,1577	0,3889
Astronomía	0,2876	0,2652	0,3260	1	0,3416	0,2544	0,2353
Genética	0,4216	0,2791	0,3895	0,3416	1	0,1822	0,2475
Nanotecnología	0,1485	0,1698	0,1577	0,2544	0,1822	1	0,1178
CCSS y Econ.	0,3446	0,2609	0,3889	0,2353	0,2475	0,1178	1

Un primer comentario general de la tabla nos hace ver que las atracciones temáticas están bastante interrelacionadas entre sí, es decir que los interesados por un tema muy probablemente se van a sentir atraídos por otros, incluyendo a las ciencias sociales, y señalando que la nanotecnología es la que menos relacionada está con otras. Aunque lógicamente, tal como suponíamos no todos los temas interesan a todo el mundo, entre los explorados encontramos un grado razonablemente alto de interconexión.

La relación más fuerte se observa entre medicina y medioambiente. El co-interés entre los temas estrella es muy habitual. También es

especialmente alto entre medicina y genética, lo cual no es nada extraño por las aportaciones de la última a la primera. Existen también otras correlaciones de importancia, señaladas en negrita. En realidad todas, además de ser significativas estadísticamente, indican relaciones destacables.

Debe aclararse que el interés por un solo tema es algo infrecuente. Tan solo un 6,5% mencionan solo uno de los siete sugeridos. Lo habitual es mencionar dos o tres. Tampoco es frecuente señalar más de cuatro. (Solo el 9,7% señalan 4 o más).

Si en ciencia y tecnología es habitual encontrar una cierta pluralidad de intereses temáticos, cabe preguntarse en qué medida contribuyen cada uno de ellos a despertar el interés general por la ciencia y la tecnología. Los indicadores disponibles no son los idóneos para responder a esta pregunta, por no tener graduado el interés y responder a una simple dicotomía, sin embargo sirven para una primera aproximación. Si consideramos como variable dependiente (explicada) el interés general CYT y como variables independientes (explicativas) los intereses por cada uno de los 7 temas, recurriendo a un análisis de regresión lineal múltiple, los coeficientes de regresión (coeficientes estandarizados, Beta) obtenidos para cada uno de los temas, nos dan una medida de la contribución parcial de cada uno de ellos al interés general. A continuación se presenta la tabla de coeficientes y abajo a pie de página los detalles metodológicos para quienes resulten de interés.¹²

Coeficientes(a)

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	,102	,010		10,742	,000
MEDICINA	,391	,022	,359	18,073	,000
INTERNET	,341	,021	,276	16,397	,000
MEDIOAMBIENTE	,393	,022	,364	17,994	,000
ASTRONOMÍA	,085	,028	,052	3,042	,002
GENETICA	,085	,025	,060	3,422	,001
NANOTECNOLOGÍA	-,064	,053	-,019	-1,207	,228
CCSS Y ECONO.	,110	,025	,075	4,443	,000

a Variable dependiente: INTERES CYT

Los temas que alcanzan coeficientes de regresión más elevados, son medioambiente y medicina, muy equiparados entre sí. Sigue en un

¹² Variables del input todas dicotómicas (1, 0). El ajuste del modelo es muy alto: $R = 0,876$, $R^2 = 767$ y R^2 ajustado = 0,766. Error típico de la estimación: 0,24. Estadístico F = 478,037. Altamente significativo. Hay que tener en cuenta la elevada colinealidad de las variables independientes entre sí, como principal defecto del modelo, que repercute inflando la capacidad de ajuste (es muy alta) y aumentando el error típico global de la estimación. Sirve no obstante para darnos una idea aproximada de la medida de las contribuciones de las variables independientes.

segundo plano internet, mientras que el resto presentan contribuciones insignificantes, comparadas con estos tres. Puede afirmarse por tanto que los intereses por estos tres temas son los que principalmente explican y predicen el interés general por la ciencia y la tecnología.

3- EL SEGUIMIENTO EN LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

3- EL SEGUIMIENTO EN LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

3.1 Introducción: el repertorio de fuentes

El propósito principal de este capítulo es exponer y desarrollar en lo posible, en la medida que lo permitan las fuentes disponibles, cual es el grado de seguimiento que se hace de los temas tecnocientíficos en aquellos medios y fuentes de información disponibles para la ciudadanía, y caracterizar a los seguidores de cada uno.

Para ello será preciso definir previamente cuales son las dichas fuentes. Son muy diversos los medios o fuentes de información que el gran público tiene para informarse y seguir los temas tecnocientíficos. Comenzamos enumerando un repertorio de fuentes, que sin pretensión de total exhaustividad, pretende ser lo más completo posible, focalizando hacia el gran público:

- **TV:** En televisión, son destacable en primer lugar las informaciones que llegan a través de noticiarios (telediarios), y en segundo lugar los espacios dedicados a ciencia y/o tecnología. Dichos espacios (documentales sobre todo, y también, coloquios y programas en general dedicados a divulgación de temas científicos y/o tecnológicos, tiene una muy escasa presencia y seguimiento en las televisiones públicas y privadas en abierto, mientras que es mayor en la oferta de pago, mediante canales temáticos (Discovery Channel, Documanía, National Geographics...).
- **Radio.** También cabría distinguir entre las noticias de los informativos radiofónicos por un lado y las informaciones de otros espacios. La capacidad de la radio para mantener al día (aunque sea de forma superflua) de las noticias más actuales es importante.
- **Prensa diaria:** Junto con la TV es probablemente el medio a través del cual se alcanza una mayor difusión superficial de las novedades o noticias de actualidad.
- **Revistas especializadas en divulgación científica o pseudocientífica.** Habría que distinguir entre las dirigidas al gran público de las profesionales. Las de mayor interés pensando en el gran público son lógicamente las primeras. El seguimiento de revistas especializadas de tipo profesional es poco útil desde la perspectiva del 'gran público' tanto por la escasa penetración de dichas revistas en el conjunto de la sociedad, como por su amplísima diversidad (como mucho, podría tener sentido averiguar la cuantificación conjunta e indiferenciada del seguimiento dichas revistas). Se propone que el seguimiento principal de este tipo de publicaciones se centre básicamente en las consideradas como de 'divulgación científica o pseudocientífica' por la Oficina de Justificación de la Difusión (OJD).
- **Revistas no especializadas,** semanales, quincenales o mensuales o, eventualmente, de menor periodicidad. Incluyendo semanarios de la prensa diaria. De forma ocasional se tocan temas divulgativos

sobre estas temáticas. Su importancia radica en el alcance potencial de los artículos que ocasionalmente se publican, por la tirada y una cierta estabilidad de las audiencias de dichas revistas.

- **Libros.** Es muy amplia y diversificada la oferta editorial disponible, aunque alcanza a un público minoritario, independientemente de su carácter especializado o no especializado en la temática concreta.
- **Documentales o grabaciones audiovisuales cuyo origen sea distinto de la TV.** (Creaciones audiovisuales en soporte DVD, o Vídeo, (u eventualmente otros) que se puedan adquirir en videoclubs, o en establecimientos de venta al público, kioscos de prensa, etc.
- **Internet.** Debido a la enorme diversidad de contenidos, y la creciente y rápida expansión social de este nuevo medio de comunicación de masas, es imprescindible diferenciar entre diversos contenidos y usos de internet, algo que no han hecho hasta ahora los estudios previos disponibles. Es imprescindible al menos evitar el solapamiento entre internet y otras fuentes de información, especialmente con la prensa diaria, dado que uno de los usos más frecuentes de la web en la actualidad es la lectura de prensa electrónica. La web se puede utilizar también (aunque algunos de estos otros usos puedan ser, de momento, minoritarios) para buscar y descargar documentales, para ver programas de TV *on line*, o descargar grabaciones de dichos programas, acceder a libros o emisoras de radio, o incluso acceder a índices y/o contenidos de revistas especializadas. En todos estos usos, se acusa el solapamiento con otros medios, en la medida que internet los incluye. Otros que no se solapan, serían los relacionados con los contenidos de información de sitios web sobre CYT, de muy diversa índole (o no específicos sobre temas CYT, pero con inclusión de dichos contenidos). Ambos tipos de webs presentan muy diversos niveles de especialización, abundando contenidos educativos, dirigidos a niños o estudiantes de los distintos ciclos y niveles, divulgación general a la ciudadanía, nivel universitario o profesional. Es importante tener siempre presente que la búsqueda y acceso a la información a través de internet puede ser tremendamente variada, y las limitaciones geográficas, mucho más flexibles que en otros medios, tan amplias como el usuario maneje diferentes idiomas.
- **Estudios cursados durante la formación reglada.** Se trata de otra fuente importante de información del gran público. Primero por su importancia intrínseca en cuanto mera fuente de información y transmisión de conocimientos. En segundo lugar, porque el grado de conocimiento alcanzado durante la formación reglada determina (predice y explica) el uso y acceso a otras fuentes.
- **Otros estudios o formación complementaria, no reglada.** (Formación ocupacional, formación continua, o cursillos realizados por afición).
- **Vistas a museos, exposiciones o eventos relacionados,** como la Semana de la Ciencia o similares.

- **Conversaciones con otras personas** (amigos, conocidos, familiares, compañeros de trabajo o estudios, etc). Además de ser fuente de información, lo más relevante de esta fuente es la capacidad que tiene para consolidar la opinión pública en torno a los temas de los que se habla; en las conversaciones interpersonales la opinión pública se crea, recrea, cristaliza, toma forma y cambia. Además, que de un tema público se hable en la calle, es indicativo del interés de la población.

Se ha recogido información sobre los medios en distintos estudios. Los principales son los siguientes: tenemos por un lado las encuestas FECYT (2002 y 2004) sobre percepción social, los resultados del estudio cualitativo FECYT sobre percepción social 2005, el estudio piloto sobre la influencia de los medios de comunicación social y ciertos datos públicos de difusión del EGM (Estudio General de Medios) y la OJD (Oficina de Justificación de la Difusión). Comenzaremos presentando los datos de encuesta y reflexionando sobre estos.

En los estudios y datos disponibles de encuesta existe una información muy escasa e imprecisa sobre el seguimiento que los ciudadanos hacen de la mayoría de estos medios. Tampoco otros tipos de datos de audiencias públicamente disponibles permiten calcular con precisión los contingentes de población seguidora de temas tecnocientíficos a través de los medios de comunicación de masas. Sería necesario contar con una información mayor y más precisa que la disponible en futuros estudios '*ad hoc*' demoscópicos, para contextualizar adecuadamente las actitudes, opiniones y el contacto real de la ciudadanía. A continuación se exponen en sus líneas más relevantes los indicadores disponibles.

3.2 Indicadores de seguimiento en las encuestas FECYT.

Los indicadores de seguimiento en medios de temas CYT en las encuestas FECYT (2004 y 2002) no son ni abundantes ni muy precisos, pese a contener mayor información que otras fuentes. En la encuesta de 2004 los datos disponibles surgen de las preguntas siguientes: "*¿Qué tipos de programas de TV suele ver vd?*" (se sugerían con tarjeta preguntándose, entre otros tipos de programas, los documentales sobre ciencia y tecnología). "*¿Qué tipo de revistas suele leer vd con más frecuencia?*" (se sugerían, entre otras revistas, las de información científica) "*¿Podría decirme qué tipo de libros le gusta leer a vd?*" (se sugerían entre otros los de ciencia / tecnología)¹³. Tal como han sido formulados, solo disponemos del seguimiento en 3 fuentes, careciendo de información de las probablemente mayoritarias, como son: telediarios en TV y lectura de noticias en prensa diaria, o quizás el seguimiento en radio, o las visitas a los sitios web. Por otro lado, carecer de información más

¹³ En las 3 preguntas se insistía 3 veces y se anotaban en orden de mención; en 2º lugar, en 3º lugar, ¿Alguno más?... Los resultados presentados son la suma de las 3 primeras menciones, por ser el resto de menciones "¿alguna más?" insignificantes.

precisa sobre las distintas frecuencias de exposición a cada medio, no solo limita las posibilidades analíticas, sino que (sobre todo) impide conocer cual ha sido el criterio subjetivo utilizado por los entrevistados para considerarse 'seguidores', y este es un problema de mayor envergadura; no sabemos por tanto con el debido rigor qué es lo que están midiendo exactamente. En futuros estudios es necesario profundizar en esta importante temática, con indicadores más precisos y más representativos del universo de medios al alcance de los ciudadanos. Los datos recogidos, no obstante, son los siguientes. Valgan para realizar una primera aproximación que deberá ser contrastada y ampliada en futuros estudios dotados con una base empírica más sólida.

Seguimiento de temas CYT en... (Año 2004) (%)	
Documentales en TV	4
Revistas especializadas	7
Libros	4
Total 3 medios	13
Museos	12
Total 4 medios	23
n =	(4300)

Se trata de seguimientos minoritarios: tenemos un 4% de seguidores a través de documentales y también de libros, y un 7% a través de revistas de divulgación científica. Juntos suman un 13% de individuos seguidores de temas CYT a través de algunos de estos 3 medios, o un 23% si añadimos a los que han acudido a algún museo de ciencias en los últimos 12 meses. Los indicadores disponibles subestiman mucho el seguimiento de los medios por los que se pregunta (obviando que no se ha preguntado por los supuestamente mayoritarios), se cree que por recoger solo la mayoría de los más frecuentes seguidores en cada medio y no recoger adecuadamente el seguimiento ocasional, que podría ser importante tanto en documentales como en revistas especializadas y libros.

Si nos atenemos a las revistas especializadas, contrastando con datos de la EGM, Encuesta General de Medios, para el año 2004, (AIMC, 2005) encontramos que la media anual de los lectores mensuales de la revista '*Muy Interesante*' (la de mayor difusión) casi llega a dicho porcentaje, sin tener en cuenta a los lectores de ninguna otra de las revistas de divulgación científica. (2.290.000 lectores, lo que supone un 6,2% de la población de 15 y más años, según el Padrón en el año 2004; estimación propia).

Obviando por conocida la infraestima, seguimos prestando atención a estos indicadores, esperando que nos sirvan, solo como mera aproximación, para responder a las siguientes preguntas: ¿Son los mismos o son diferentes los seguidores de documentales, revistas y libros? ¿Se trata de públicos distintos o diferenciados?. Una primera

aproximación a las respuestas la tenemos considerando la diferencia entre el valor del medio más alto (seguimiento en revistas: 7% de la población) y el de la suma de los 3 medios (13%). Se trata del primer indicio de que nos hallamos en buena medida ante públicos diferentes. Pero fijémonos sobre todo en las correlaciones entre los seguimientos de los distintos medios. Si los coeficientes de correlación fuesen altos, nos indicarían que los públicos de los medios altamente correlacionados serían bastante coincidentes (se solaparían los públicos de los distintos medios), mientras que por lo contrario si fuesen bajos, nos indicarían que son públicos distintos:

Correlaciones entre exposiciones a medios, año 2004					
		TV	Revistas	Libros	3 Medios
TV	Correlación de Pearson	1	,077(**)	,154(**)	,541(**)
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	N	3400	3400	3400	3400
Revistas	Correlación de Pearson	,077(**)	1	,112(**)	,698(**)
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000
	N	3400	3400	3400	3400
Libros	Correlación de Pearson	,154(**)	,112(**)	1	,526(**)
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000
	N	3400	3400	3400	3400
3 Medios	Correlación de Pearson	,541(**)	,698(**)	,526(**)	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	3400	3400	3400	3400

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La matriz pone de manifiesto que los coeficientes de correlación son muy bajos entre los indicadores de seguimiento de cada medio. Las interrelaciones, aunque significativas estadísticamente, son muy débiles, e indican que el solapamiento de distintas fuentes entre los mismos individuos existe, pero con una muy baja incidencia. Lo relevante es descubrir que, aparentemente, cada fuente de información CYT tiene su propio público.

Dando por provisional esta conclusión (más adelante se contrasta con otros datos), procede preguntarse ahora si esos públicos tienen o no rasgos diferenciados y en qué consisten dichas diferencias si las hubiere. Si los rasgos son semejantes, (cuando sabemos que los públicos son diferentes) significaría probablemente que existe una gran homogeneidad entre todos los seguidores de la ciencia y la tecnología, o al menos que la elección medios de comunicación no juega ningún papel como factor discriminante de dichos públicos, mientras que si son muy diferentes, significaría que son públicos heterogéneos y que además los medios son

capaces de explicarnos en qué consiste dicha supuesta heterogeneidad. El planteamiento da lugar a presentar (y reflexionar sobre) los perfiles de los distintos públicos. La presentación de perfiles, además de responder a la pregunta que nos hacemos, es en sí misma importante, para caracterizar a la audiencia o público específica de cada medio.

(% Horizontales)	TV	REVISTAS	LIBROS	3 MEDIOS
TOTAL MUESTRA	4	7	4	13
SEXO				
Hombre	5	8	6	16
Mujer	3	6	2	10
EDAD				
15-24	2	8	5	12
25-34	5	10	5	19
35-44	7	9	5	18
45-54	4	6	4	13
55-64	4	3	3	9
65 y mas	2	4	1	7
ESTUDIOS				
Primarios ó -	2	3	1	5
Secundarios	3	7	4	13
Universitarios	5	9	7	18
INGRESOS				
Hasta 12.000 Euros	4	5	2	10
De 12.001 a 18.000 Euros	4	7	4	12
De 18.001 a 24.000 Euros	4	9	6	16
De 24.001 a 36.000 Euros	6	9	7	16
De 36.001 a 48.000 Euros	5	11	5	21
De 48.001 a 60.000 Euros		10	10	21
Más de 60.001 Euros		1	15	16
CLASE SOCIAL				
ALTA	7	12	10	24
MEDIA ALTA	7	10	7	20
MEDIA MEDIA	4	7	3	13
MEDIA BAJA	3	5	2	9
BAJA	2	3	1	5
IDEOLOGÍA				
Extrema Izquierda	5	8	6	15
Izquierda	5	8	5	15
Centro Izquierda	6	5	5	14
Centro	5	8	5	15
Centro Derecha	2	7	4	11
Derecha	3	8	3	14
Extrema Derecha	5	1	3	9
HÁBITAT				
Hasta 10 000	4	6	3	11
10 001 a 50 000	3	6	4	12
50 001 a 100 000	4	3	3	9
100 001 a 500 000	5	10	5	17
500 001 a 1 000 000	2	6	6	11
Mas de 1 000 001	8	9	6	19
RELIGIOSIDAD				
Practicante	3	5	3	10
No Practicantes	4	6	4	13
No creyente	6	11	6	20
ACCESO A INTERNET				
Si	6	10	7	20
No	3	3	2	9

Antes de hablar de las diferencias, esbochemos una breve descripción de los rasgos comunes a todos los públicos, aquellos comunes a la pluralidad de públicos de la ciencia y la tecnología: se trata, sobre todo, de individuos universitarios, de clase media alta y alta, de ingresos medios altos, no religiosos, que acceden a internet, jóvenes y de edades intermedias, varones, y con una cierta tendencia a residir en grandes ciudades. Como resulta lógico, el perfil general de todos los seguidores es básicamente el perfil de los interesados en ciencia y tecnología.

La tabla pone de manifiesto que las similitudes son mayores que las diferencias. La comparación de los perfiles sociodemográficos de los públicos de los tres medios, (documentales en TV, revistas y libros), son muy similares, por lo que cabe concluir afirmando que, al menos en las características sociodemográficas y en las de los valores explorados son básicamente las mismas. Es decir, los distintos medios llegan a distintas personas, pero estas presentan características sociológicas similares entre sí. No se confirma con estos datos una hipotética heterogeneidad de los públicos de los distintos medios. Hay que tener en cuenta no obstante, antes de ir más allá en nuestras conclusiones, que solo son 3 medios, por un lado, y por otro que la escasa correlación entre estos está, al menos en parte, determinada por la forma de recoger la información. Procede por tanto, contrastar estos resultados con otros, tomados de una fuente distinta.

En la encuesta FECYT de 2002 se preguntaba también por el seguimiento de temas CYT en TV, revistas y libros, además de preguntarse también por radio y muros. La información se recogía de forma parecida pero no igual a la que se acaba de exponer. Al variar la forma de recoger la información han variado sustantivamente los resultados respecto a los de la medición de 2004; estos dejan de ser comparables entre sí por las diferencias metodológicas. Se presentan a continuación los resultados obtenidos con los estímulos que se comentan a pie de página.¹⁴ Aunque siguen adoleciendo de los mismos problemas, (escasa precisión y no saber qué miden exactamente) la recogida de la información suaviza la infraestima anteriormente mencionada, por lo que los indicadores se aproximan más a la realidad que tratan de medir, no sabemos cuanto.

14 Las preguntas fueron: *¿Qué tipo de programas de radio acostumbra vd a escuchar?* Entre otras respuestas se mencionaba: 'programas sobre ciencia y/o tecnología'. *¿Qué tipo de programas de TV de los que menciona a continuación acostumbra vd a ver?* Entre otras se mencionaba 'documentales sobre ciencia y/o tecnología'. *¿Qué tipo de revistas suele vd leer con más frecuencia?* Entre otras respuestas se mencionaba 'revistas mensuales de divulgación científica'. *¿Podría decirme qué tipo de libros le gusta leer?* Entre otras se mencionaba: 'Ciencia'. No se pedía ordenación en 1º, 2º y 3º lugar, como en 2004, sino se anotaba la mención. Este procedimiento, resultó al parecer ser mas exhaustivo a la hora de recoger en el cuestionarios todas las menciones de los entrevistados, por no distraer la atención de los entrevistadores sobre la jerarquización del orden de menciones. De hecho casi no se recogieron 'otras menciones' en 2004 mientras en 2002 no resultó infrecuente recoger 4 o más. Otra diferencia es que en 2004 se escribió en las tarjetas: 'ciencia y tecnología' mientras en 2002 se anotó: 'ciencia y/o tecnología'. Cabe esperar también por este otro motivo, más menciones en la formulación de 2002 que en la del 2004.

Seguimiento de temas CYT en... (Año 2002) (%)	
Documentales en TV	24
Revistas especializadas	5
Radio	6
Libros	8
Total 4 medios (sin museos)	31
Museos de ciencias (último año)	11
Total 5 medios (con museos)	37
n =	(4300)

La principal diferencia con los datos de 2004 radica en la muy diferente proporción de individuos que afirman seguir documentales en TV (24% frente al 4% en 2004). Pero también pasamos de un 4% a un 8% de seguidores a través de libros, lo que duplica la cifra de 2004. Se cree que estas diferencias son debidas a que la formulación de 2002 invitaba mucho más que la de 2004 a reflejarse como seguidores a los 'ocasionales'. Sin embargo, curiosamente, disminuyen los seguidores de revistas especializadas. No sabemos porqué son tan dispares los datos de las dos encuestas¹⁵.

Con estos indicadores, se ha repetido el análisis de correlaciones entre medios, con objeto de determinar si distintos datos refuerzan o cuestionan las conclusiones provisionales anteriores.

¹⁵ Las tiradas y promedios de difusión de este tipo de revistas están en retroceso, según datos fidedignos de la OJD, pero los decrementos desde el año 2001 a 2004 no superan en el conjunto de las revistas el 11% mientras que las diferencias porcentuales entre las dos mediciones son mucho mayores. La comparación es puramente orientativa, ya que no conocemos cuantas personas leen simultáneamente más de una revista, pero apunta a que la diferencia observada en las dos encuestas no es realista, lo cual no es ninguna sorpresa si ha cambiado el procedimiento de recogida de información, ya que anula la comparabilidad de los resultados de las dos olas. Puede haber influido que en 2002 se especificaba 'revistas mensuales de divulgación científica', mientras en 2004 simplemente se decía 'revistas de divulgación científica'.

Correlaciones entre exposiciones a medios, año 2002						
		TV (Docum)	LIBROS	RADIO	REVISTAS	CC MUSEOS
TV (Docum)	Correlación de Pearson	1	,203(**)	,256(**)	,116(**)	,127(**)
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000
	N	3080	3080	3080	3080	3080
LIBROS	Correlación de Pearson	,203(**)	1	,129(**)	,217(**)	,152(**)
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000
	N	3080	3080	3080	3080	3080
RADIO	Correlación de Pearson	,256(**)	,129(**)	1	,126(**)	,096(**)
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000
	N	3080	3080	3080	3080	3080
REVISTAS	Correlación de Pearson	,116(**)	,217(**)	,126(**)	1	,067(**)
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000
	N	3080	3080	3080	3080	3080
CC MUSEOS	Correlación de Pearson	,127(**)	,152(**)	,096(**)	,067(**)	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	
	N	3080	3080	3080	3080	3080

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se aprecian correlaciones más altas, indicativas de un solapamiento de públicos algo mayor que el que muestran los datos de 2004. Es debido a que estos indicadores recogen más menciones que los anteriores. Es razonable pensar que estos indicadores se aproximan más a la realidad.¹⁶

Las conclusiones (obviando las diferencias metodológicas) refuerzan básicamente las obtenidas con los datos de 2004. Examinando estos otros datos, puede deducirse de ellos que los distintos medios llegan a distintos públicos (distintos individuos), resultando ser bajo el solapamiento entre medios (aunque más alto que el registrado en el año 2004). Las correlaciones más altas, indicativas de los solapamientos más altos que se dan, son entre TV y radio por un lado y libros y revistas por otro. Esto es indicativo de una débil polarización entre públicos lectores por un lado y públicos no lectores por otro. En cualquier caso, lo más destacable es que los seguidores CYT no lo son de todos los medios sino solo de alguno o algunos, los solapamientos de medios existen, pero son moderados.

¹⁶ Mientras que los anteriores adolecen de infraestimar las menciones, por la limitación y jerarquización de las respuestas, no hay indicios que den pie a sospechar que los actuales estén 'inflados'. Al contrario, se presupone que se adaptan con mayor fidelidad a la consideración subjetiva de los entrevistados.

Este hecho tiene la siguiente implicación: para que el colectivo de seguidores de temas CYT esté informado sobre un tema concreto, y este alcance la máxima difusión social posible, es preciso que dicho tema concreto sea difundido en la mayor cantidad de medios posibles, y no solamente en uno o unos pocos, habida cuenta de la gran dispersión de fuentes de información a las que se accede (entre las controladas, por supuesto) y el bajo nivel de público de dichas fuentes. Sigue a continuación la descripción de los perfiles sociodemográficos de los distintos medios de información.

(% Horizontales)	TV	RADIO	REVISTAS	LIBROS	MUSEOS
TOTAL	24	6	5	8	11
Sexo					
Hombre	27	7	7	11	11
Mujer	21	5	3	5	11
Edad					
18 - 29	22	4	7	10	17
30 - 44	30	7	6	10	12
45 - 64	26	8	4	6	9
65 y +	18	4	2	4	4
Estudios					
Primarios o menos	16	4	1	2	2
Secundarios 1Ciclo	21	5	2	5	10
Secundarios 2Ciclo	28	7	8	10	14
Universitarios	35	8	13	20	22
Clase social					
Alta	39	10	16	18	29
Media-Alta	31	7	8	11	17
Media-Media	25	6	4	8	11
Media-Baja	19	4	3	5	6
Baja	13	4	1	2	1
Ingresos					
Hasta 12.000 Euros	21	5	3	7	7
De 12.001 a 18.000 €	22	7	6	6	9
De 18.001 a 24.000 €	31	9	5	9	15
De 24.001 a 36.000 €	28	8	3	10	14
De 36.001 a 48.000 €	42	5	15	21	26
De 48.001 a 60.000 €	61	13	16	31	28
Más de 60.001 €	50	14	12	24	40
Hábitat					
Menos de 2 000	20	4	2	5	5
2 001 a 10 000	19	6	4	6	8
10 001 a 50 000	24	5	4	8	11
50 001 a 100 000	20	5	4	6	12
100 001 a 500 000	25	8	6	9	13
500 001 a 1 000 000	31	6	5	10	19
Mas de 1 000 001	31	8	9	12	10
Ideología					
Izquierda	27	6	6	10	12
Centro	23	7	6	7	11
Derecha	26	7	5	9	11
Religiosidad					
Practicante	19	6	2	4	8
No practicante	25	5	5	8	11
No creyente	36	9	12	15	17
Interés ciencia					
1 - 4 Poco	13	3	3	3	7
5 - 6 Medio	20	4	5	6	11
7 - 8 Medio alto	33	8	10	11	14
9 - 10 Alto	45	13	14	17	17
Información ciencia					
1 - 4 Poca	17	4	3	4	8
5 - 6 Media	29	6	5	10	13
7 - 8 Media alta	38	11	10	17	20
9 - 10 Alta	42	15	12	17	15

En esta ocasión encontramos muchas semejanzas pero también más diferencias que en la encuesta de 2004 en los perfiles de los 5 medios examinados. Se entiende que estos indicadores reflejan bastante mejor que los de 2004 las verdaderas diferencias entre perfiles.

Las principales diferencias entre públicos de la ciencia se aprecian en la variable edad. Los medios audiovisuales, TV y radio son los que muestran una capacidad de contacto mayor con los públicos de mayor edad, especialmente los mayores de 45 años. Mientras que los medios escritos, revistas y libros, tienden a estar fuertemente presentes en los segmentos más jóvenes, los menores de 44 años, mientras que están presentes muy por debajo de la media poblacional entre los de más de 45 años. Por su parte, los museos resultan ser los más afectados por dicha variable, ya que la proporción de visitas más elevada la acusan los más jóvenes y disminuye de forma fuerte y progresiva conforme aumenta la edad. La radio y la TV presentan penetraciones superiores al promedio poblacional en los segmentos de edad intermedios, individuos comprendidos entre 30 y 64 años, mientras que revistas y libros lo hacen entre individuos menores de 44 y los museos entre los menores de 29 años.

Por género también encontramos diferencias destacables. En todos los géneros con la única excepción de los museos, se observa un mayor seguimiento masculino que femenino. En los museos el seguimiento es igual en ambos. La diferencia en el resto de medios viene determinada por el grado de masculinización del medio. El más masculinizado son los libros, seguido de revistas, radio y TV. En este último medio, las diferencias ya son más suaves que las que se aprecian en los anteriores. Las mujeres se revelan en su conjunto como seguidoras más 'light'. Siguen menos todo tipo de medios y cuando los eligen tiende a preferir los medios audiovisuales, la TV sobre todo. Por lo tanto, los museos y los medios audiovisuales son los que, sobre todo, son capaces de implicar más al público femenino en el seguimiento de la ciencia y la tecnología.

Estas características, ciertas para el conjunto de las mujeres, son muy diferentes según grupos generacionales, ya que vienen determinados en gran parte por diferencias educativas (tanto formativas como actitudinales), muy marcadas en los grupos de mayor edad, respecto las recibidas por los varones de su misma edad, pero más igualadas entre las mujeres jóvenes respecto a los varones jóvenes.

Para concluir, a falta de una información más precisa y más amplia sobre las fuentes, caben las siguientes conclusiones provisionales: el solapamiento entre las fuentes de información examinadas es bajo, lo que significa que cada una de ellas suelen llegar a ciudadanos distintos. Por otro lado, no todos los medios tienen la misma capacidad de contactar con los mismos públicos; pese a que el perfil de seguidores de ciencia y tecnología está bastante definido, (siendo este coincidente con el de los interesados en ciencia y tecnología) los distintos medios presentan variaciones que apuntan a una segmentación de públicos en función de los

medios. Es decir, además de llegar a ciudadanos distintos, estos son sociológicamente diferentes, porque presentan características diferenciadas.

Hasta aquí ha llegado el análisis de la información disponible a través de encuestas. Sigue a continuación una descripción de la información disponible sobre las diversas fuentes de información a partir de las referencias de otros estudios.

3.3 El papel de los medios en la difusión de información tecnocientífica

Este apartado trata de ofrecer una visión, en la medida que lo permiten los datos disponibles, de cual es el alcance e importancia de cada uno de los principales medios de comunicación de masas en la difusión y divulgación de informaciones de carácter tecnocientífico. Se revisan los principales medios: TV (distinguiendo entre telediarios y otros programas), prensa diaria generalista, revistas de divulgación científica y pseudocientífica, radio e internet.

Televisión:

Al parecer también en temas CYT la televisión es el principal medio de información de masas¹⁷. Es importante distinguir entre telediarios por un lado y otros programas, como documentales, debates, etc. Empezando por **los telediarios**, probablemente, casi con seguridad, sea la fuente de difusión de temas CYT con mayor potencial de penetración social, aunque carecemos de datos para verificar este supuesto. Sabemos no obstante que el seguimiento diario de estos espacios es muy mayoritario. Es lo que se deduce de considerar que el 88,9% de la población mayor de 14 años ven TV diariamente según el EGM¹⁸ y considerando que las franjas horarias coincidentes con los telediarios de la tarde (14-16 h) y de la noche (21-22 h) tienden a ser de las de mayor audiencia del día, en cifras que se aproximan a la mitad de la audiencia.¹⁹ Se calcula que el telediario de la tarde (15-15,30 h) podría llegar a verlo más de 15 millones de individuos (15.326.500 personas están delante del televisor a esas horas). Y el de la noche (21-21,30) más de 15 millones y medio (15.763.000 están delante del televisor a esas horas). Los que ven algún telediario ser sin duda la mayoría de la población.

Ahora bien, las informaciones ajustándose al formato de los contenidos propios del medio son breves y superficiales, breves reseñas por lo general de la actualidad tecnocientífica. Por otro lado, la atención que se le dedica a la temática es muy escasa y marginal en comparación con otras, pudiendo pasar bastante desapercibida para espectadores con bajo nivel de interés por dichas temáticas²⁰. Según un estudio de la revista

¹⁷ En la encuesta FECYT 2004 el 63% de los entrevistados señalan a la televisión como el principal medio de información sobre ciencia y tecnología. En el Eurobarómetro de 2001 el 60% de los españoles hacen la misma afirmación. También es destacable que a mayor nivel de interés y de información por la ciencia y la tecnología es menor el peso de la TV como fuente principal y aumenta el de otros medios.

¹⁸ EGM, periodo octubre de 2004 a mayo de 2005.

¹⁹ De 15 a 15,30 h tenemos el 42,1% de la audiencia, y de 21 a 21,30 el 43,3%.

²⁰ Es conocido entre los espectadores de TV el fenómeno de la 'percepción selectiva' merced al cual filtran su atención en función del grado de interés mostrado por un tema o noticia, de modo que los no interesados muestran una resistencia mucho mayor a enterarse de noticias de temas que no les interesan que otros más interesados. Dicho fenómeno aparece ampliamente documentado en

Consumer de la Fundación Eroski, los telediarios españoles dedicaban en 2002 un 2,4% de su tiempo a la ciencia, y muy poco más a temas indirectamente relacionados con la ciencia (3,1% a sanidad, 2,3% al medio ambiente).²¹ Es de suponer que este bajísimo porcentaje haya aumentado algo, teniendo en cuenta la tendencia muy reciente (no cuantificada) a aumentar la presencia de las noticias CYT en los medios. Pero en el mejor de los casos, suponiendo dicho aumento en TV, no puede ser mucho mayor que el 2,4% de 2002.

Por otro lado, el análisis de contenidos nos revela que dichas noticias “*se concentran en la parte central de lo noticiarios, una posición de poca relevancia relativa si consideramos que la información calificada como más importante es la que abre o comienza este tipo de informativos*”. (De Semir, 2004). Por otro lado, solo el 33% de las noticias de ciencia eran anunciadas en los sumarios. La visibilidad de las noticias CYT es, por todo lo expuesto, mala en los telediarios, y su presencia prácticamente anecdótica. Por estos y otros motivos resulta difícil imaginar que estos espacios desempeñen un papel de cierta relevancia en la sensibilización del público, ni en la aportación de información relevante. Es una lástima, habida cuenta del potencial de penetración social del medio.

Difícilmente puede servir este medio a la ciudadanía ni para estar realmente informado, ni sobre todo para formarse una opinión razonablemente consolidada (desarrollar juicios críticos). La función de estas breves y escasas noticias es eminentemente informativa (90% cumplen una función informativa, 7% interpretativa y 3% opinativa)²². Debe llamarse una vez más la atención sobre la escasa presencia del género ‘opinión’ en temas CYT en los medios en general, no solo en TV. La opinión ayuda a los ciudadanos a enmarcar la noticia en un conjunto de valores y posicionamientos, permitiendo que la dimensión puramente informativa tenga sentido para el sujeto. Obviamente no hay lugar a esto en los telediarios. Teniendo en cuenta el potencial del medio TV sería muy importante dar mayor cabida no solo a informaciones sino también opiniones plurales sobre asuntos relacionados con ciencia y tecnología.

En la investigación cualitativa²³, los sujetos entrevistados señalan lo escueto que es la información CYT en dicho medio. Los informativos de la TVE2 son los que se considera que aportan más noticias sobre ciencia, aunque no muchas más. Esta percepción coincide con los resultados del análisis de contenido, que le atribuye a la TVE2 también más cantidad de noticias. No se le atribuye apenas valor informativo al medio y la utilidad percibida de dichas noticias consiste básicamente en ‘estar al día’. Lo escueto de la noticia no admite más que tener una ligera referencia de lo

estudios sobre el impacto y los efectos de la publicidad. Teniendo en cuenta que el tiempo dedicado a la ciencia es bajísimo y la posición en la parrilla de emisión irrelevante, no sería extraño que para muchos no interesados estas noticias pasen desapercibidas, o casi.

²¹ Artículo publicado el 1/09/2002. Citado por Vladimir de Semir. (De Semir, 2005, p 243). (De Semir, 2004, p 43).

²² (De Semir, 2004).

²³ (Arteta, 2005).

que está pasando, sin mayor pretensión. Los interesados en algunas de ellas deben recurrir a otros medios para informarse. A menudo ni siquiera se ha considerado 'información', dada la escasez y aleatoriedad de noticias y su carácter breve. Se tiene la sensación de que la inserción de temas CYT es azarosa y no responde a criterios fundamentados. Por este motivo, ni siquiera se cumple adecuadamente la principal función atribuida, la de 'estar al día'. (Para estar al día es necesario también leer la prensa, la TV es algo más complementario).

Nos centramos a continuación en **otros programas de la TV**. Las principales referencias son las de **documentales**, principalmente las de la oferta de pago: Discovery Channel, Documanía, National Geographic, y también otros como: Odisea, Viajar, Canal Historia.

Han mencionado menos los documentales de la TV en abierto, destacando entre ellos los de: TVE2, y algunas cadenas regionales y locales.²⁴ Los de las cadenas de pago, sobre todo los 3 primeros, merecen en general una mejor opinión, mientras que, en general la opinión sobre los emitidos en abierto tiende a menos favorable. Se quejan, por ejemplo, de los repetitivos de los documentales de la TVE2, mientras ensalzan las curiosidades del 'Discovery' o la espectacularidad de las imágenes del 'National Geographic'.

En segundo lugar se mencionan los **debates**. En este punto la referencia es 'Redes', programa del que se tiene una buena opinión, aunque algunos se quejan de que su nivel es 'alto'. *"Tiene un buen moderador, plantea temas interesantes, el nivel de complejidad y profundización es alto (para los no universitarios): "a veces te pierdes un poco"*. También se menciona 'Documentos TV'. El problema de Redes, el programa de referencia en ciencia y tecnología de la TV en abierto (y pública) es que se emite en un horario de bajísima audiencia, lo cual dificulta el seguimiento a los interesados.

Otros programas especializados, relacionados con ciencia y tecnología, son, en opinión de los entrevistados: El Escarabajo Verde, Agrosfera, Intereconomía y Expansión. Pero aunque sus temáticas puedan estar relacionadas, no son específicas.

La función de los documentales es informar monográficamente sobre un tema, de forma entretenida y accesible a un público muy amplio. Se calcula que una cuarta parte de la población son seguidores de documentales emitidos por las televisiones, no sabemos con qué frecuencia. Aunque la penetración sea probablemente inferior a la alcanzada por las noticias CYT en los telediarios, es muy posible que el impacto social de este tipo de programación, a la hora de formar e informar y de acercar la ciencia a los ciudadanos, sea mucho mayor. En este punto es muy lamentable que la TV pública parece estar desempeñando un papel mucho más modesto que la TV de pago y parece ser esta la que

²⁴ Telemadrid y Localia. La investigación se realizó solo en Madrid.

lidera la programación CYT en TV. Sobre todo cuando es un hecho que este tipo de documentales tiene una demanda suficientemente amplia como para justificar una mayor y mejor presencia en la TV pública.

Este tema requiere debate y reflexión. Ya estamos detectando un desigual acceso a la información CYT y al interés que despierta por clases sociales e indicadores de posicionamiento socioeconómico, que se revelan aún más discriminantes que el propio nivel educativo. Resulta que los implicados son básicamente de clase media alta. Si la TV pública no iguala o supera a la privada en la oferta de contenidos CYT, el medio TV contribuirá cada vez más a agravar las diferencias socioeconómicas que ya se acusan. Resulta ilustrativo pensar que el perfil de implicados en temas tecnocientíficos (interesados, informados, seguidores en los medios...) es básicamente el perfil que publica el EGM de los poseedores de Digital Plus en sus hogares²⁵. Dejo al lector que extraiga sus propias conclusiones sobre esta coincidencia.

Se exponen a continuación los criterios de valoración que manejan los receptores atentos a los temas de ciencia y tecnología, según los resultados del estudio cualitativo. Se distinguen criterios según los principales tipos de programas de TV.

- ⇒ Telediarios: la formación y especialización de los periodistas que presentan la información sobre ciencia y tecnología (“que entiendan de qué están hablando”), la forma amena y accesible en que se relate la información, la inclusión de imágenes, lo didácticos que resulten (“que expliquen bien las noticias, que aprendas algo”).
- ⇒ Documentales: lo amenos que resulten, la no reiteración de temas, lo interesante de los temas, la calidad de la imagen, el dinamismo y movimiento de la imagen, el vocabulario accesible, el locutor o voz en off (estilo narrativo “tipo cuento”, con ritmo), la profundización, el grado de actualidad, lo didácticos que resulten.
- ⇒ Programas de debates: el carisma del conductor, el nivel de los invitados, la moderación ordenada, que permita participar a todos los invitados, la profundización en los temas, lo ameno y accesible de la forma de exponer los temas, los horarios accesibles (no demasiado tarde por la noche), que traten temas polémicos de actualidad.

Tenemos disponibles datos de audiencia provenientes de EGM, sobre los principales canales temáticos de la TV de pago. Los seguidores con una frecuencia mínima mensual de documentales relacionados con la ciencia son muy numerosos.

²⁵ Más adelante se presenta dicho perfil.

Audiencia de los últimos 30 días, en miles de individuos (%)	
Canal Historia	1852
Discovery Channel	1400
Documanía	1344
Nat Geographic Ch.	914

Fuente: EGM, Oct. 2004 a Mayo de 2005

Destacan sobre todo los seguidores de documentales de historia, si es que el estatuto de la historia como una ciencia social puede entrar dentro del concepto de ciencia. Se aproximan a los dos millones de individuos, cifra sensiblemente superior a la de otros canales temáticos. Discovery Channel y Documanía se aproximan, sin llegar al millón y medio de seguidores, y algo más bajo, próximo al millón, encontramos al National Geographic Channel. Todos estos canales gozan de un importante seguimiento, que verifica la importancia del medio 'documentales en TV' como vehículo informativo de la divulgación científica.

No disponemos de datos de otros programas de la TV en abierto. Tampoco de otros datos anteriores al periodo 2004-2005, de estos mismos canales de pago, por lo que no conocemos su evolución. Pese a ello, sabemos que el crecimiento de las plataformas digitales de TV (de pago) han experimentado una fuerte expansión en nuestro país²⁶, por lo que cabe deducir una expansión más o menos proporcional de este tipo de canales a los que cada vez más público está teniendo acceso, y cuya demanda futura probablemente sea mayor, si no cesan las actuales tendencias de mercado.

Según datos de la EGM a finales de 2004 se contabilizaban 8.005.000 abonados a televisiones de pago; lo que supone una penetración del 22% de los hogares españoles, 4.825.000 estaban en Digital + (ó canal analógico, ahora integrado en la plataforma digital) y por cable o vídeo comunitario 3.324.000. Este es el potencial en el que se mueven los canales temáticos sobre ciencia.

²⁶ La expansión ha sido mucho menor a la prevista, y a la alcanzada en otros países de nuestro entorno europeo, por motivos de mercado en los que ahora no vamos a entrar. No obstante, la expansión ha sido fuerte y aún no presenta signos de agotamiento, pese al reciente advenimiento de la TDT, que multiplica la oferta de TV en abierto. Es de prever una expansión aún mayor en un futuro próximo, que repercutirá en audiencias mayores para los programas de divulgación científica.

Prensa diaria:

Se deduce de la investigación cualitativa que se trata de la principal fuente para esta al día de la actualidad tecnocientífica. Pero a la prensa se la sigue considerando, sobre todo, 'un medio para estar al día', sin más, ya que no permite profundizar. No se tiene una buena imagen de la información científico técnica que aporta la prensa, no resulta fiable. Se piensa que los periodistas no aportan la información necesaria y objetiva, movidos a veces por el sensacionalismo, otras por parcialidad, otras por la falta de formación o información, o porque no comprenden la noticia que redactan, o por la falta de tiempo para elaborar un artículo más acertado, etc.

La cuestión es que los interesados en temas CYT no dan mucho crédito (se lee la información con cautela) a los contenidos tecnocientíficos aparecidos en prensa. No se discute la utilidad de la prensa para estar enterado de la actualidad, (la información se considera mayor que la aparecida en TV, menos azarosa también) pero como mera 'alerta' de lo que va surgiendo. Los que quieren enterarse más deben contrastar y ampliar en otros medios.

En opinión de los participantes del estudio también se considera escasa; *"es poca la información que aportan los periódicos sobre ciencia y tecnología; básicamente pueden encontrarse notas que tengan que ver con los nuevos descubrimientos y la actualidad. En algunos periódicos hay suplementos especiales dedicados a temas puntuales como experimentos, vacunas, clonación, la NASA, etc. El perfil de no-ciencias [los que no han estudiado ciencias en el bachillerato o universidad], que maneja un concepto de ciencia ampliado, sí encuentra bastante información sobre temas de ciencias sociales, tendencias, demografía, etc".* (Arteta, 2005).

Los interesados en ciencia y tecnología, tienen la sensación que la prensa no trata con el debido rigor a estas temáticas. Como contraste de esta percepción, el análisis de contenido revela datos, que refuerzan la base de realidad de la impresión de los lectores. Las noticias no tienen una sección fija, pudiendo ubicarse en cualquiera de ellas. Se publican mayoritariamente en la de sociedad, sin que en la mayoría de diarios exista un epígrafe específico. El 67% carecían de una sección periódica sobre ciencia o tecnología. Por otro lado, en la formación de los redactores dedicados a ciencia y tecnología no se detecta una sólida base científica. En el sondeo realizado, (meramente orientativo) el 69% tenían una formación periodística, el 25% provenían de carreras de CCSS, y tan solo el 6% provenían de carreras de ámbito médico y biológico.

En prensa, aunque los artículos de opinión (15%) e interpretativos (14%) sobre ciencia tienen más presencia que en TV, el género dominante es el informativo (71%). De lo que se deduce que la prensa promueve poco la

opinión y reflexión sobre noticias científicas, mucho menos de lo que lo hace habitualmente en otros temas.

Otro dato destacable, procedente del análisis de contenido, es el relativo a las fuentes de información utilizadas. La fuente de información mayoritaria consiste en 'voces individuales (personas, 65%), seguido de instituciones, (28%), revistas (especializadas o no, 5%) y agencias de prensa (2%). Entre las voces individuales, es de destacar que los investigadores o los científicos en general constituyen solo una pequeña parte de las fuentes, mientras que los que predominan son políticos y altos cargos públicos. Se presenta a continuación una lista con los personajes más citados:

Personas	Cargo	Nº citas
Elena Salgado	Ministra de Sanidad	47
Cristina Narbona	Ministra de Medio Ambiente	15
Marina Geli	Consejera de Salud de Cataluña	11
John Reid	Ministro de Sanidad del gobierno inglés	9
Jorge Wagensberg	Director del Museo de la Ciencia (Cosmocaixa) de Barcelona	8
José Luis Rodríguez Zapatero	Presidente de España	7
José Antonio Lorente	Médico forense y autor del libro "Un detective llamado ADN".	6
José María Hernández	Delegado territorial de la Junta de Castilla y León	6
Margot Wallström	Comisaria Europea de Medio Ambiente*	6
Rocío Jurado	Cantante española	6
Tony Blair	Primer Ministro del gobierno inglés	6
David Gross	Nobel de Física 2004	5
Jacques Donnez	Médico e investigador de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica)	5
Joan Colom	Director del Órgano Técnico de Drogodependencias de la Generalitat de Cataluña	5
Jordi Ardévol	Jefe de los servicios médicos del Fútbol Club Barcelona	5
Jordi Varela	Gerente del Instituto Municipal de Asistencia Sanitaria (IMAS) de Barcelona	5
Marisa López Teijón	Vicepresidenta de la Sección de Ginecología del Colegio Oficial de Médicos de Barcelona	5
Pedro Alonso	Médico director del Centro de Salud Internacional del Hospital Clínic de Barcelona	5
Richard Branson	Propietario de la empresa Virgin	5
Tyler Hamilton	Ciclista profesional	5
Wangari Maathai	Nobel de La Paz 2004	5
Aaron Ciechanover	Bioquímico y Nobel de Química 2004	4
Bernat Soria	Director del Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández de Elche	4
Jaume Solà	Director de la Agencia Catalana del Agua	4
José Montilla	Ministro de Industria, Turismo y Comercio	4

Fuente: De Semir, 2004.

Entre las instituciones, destacan, en este orden: la administración, universidades + hospitales, organizaciones internacionales (OMS sobre todo), empresas y centros de investigación. Sigue a continuación la lista de instituciones más citadas:

Institución nombre	Nº citas
OMS (Organización Mundial de la Salud)	26
Ministerio de Sanidad	24
Generalitat de Catalunya	17
Real Academia Sueca de Ciencias	16
FDA (Food and Drugs Administration)	15
Greenpeace	12
CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)	11
Comisión Europea	9
NASA (National Aeronautics and Space Administration)	9
Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios	8
ESA (Agencia Espacial Europea)	7
BBC	6
ONU	6
Xunta de Galicia	5
Agencia Catalana del Agua (ACA)	5
Junta de Castilla y León	5
Gobierno Británico	5
Instituto Marqués de Barcelona	5

Fuente: De Semir, 2004.

Estas tendencias de la prensa sobre personas e instituciones, son comunes también a las informaciones sobre ciencia en televisión y en agencias de noticias²⁷.

Deberíamos reflexionar más sobre las causas y las implicaciones de esta situación. Que sean sobre todo los políticos y altos cargos públicos los portavoces o fuentes de las noticias y que los científicos ocupen un papel minoritario puede ser debido en parte a que las instituciones científicas carezcan de departamentos de comunicación, que facilitan mucho la labor de información a la prensa, (mientras que los organismos públicos sí cuentan con estos) y en parte debido también, quizás, al escaso interés de los científicos por divulgar sus actividades al gran público. Por otro lado, es comprensible que los políticos y cargos públicos sí se muestren interesados en reflejar informaciones y puntos de vista a los medios. En cualquier caso, parece deseable que su presencia fuese mayor, por varios motivos. El más evidente de ellos es la politización de la imagen de la

²⁷ El estudio analiza solo los contenidos de la Agencia EFE, como botón de muestra.

ciencia. En la medida que sean los políticos los que hablen de esta, su actividad y desarrollo se tenderá a asociar con un determinado partido o signo ideológico, y eso a la larga no es positivo para su desarrollo. En segundo lugar, se contribuye a perpetuar la invisibilidad de los científicos para el gran público, lo cual ya hemos visto que contribuye a alejar la ciencia de la sociedad. En tercer lugar, es razonable pensar que, si participasen más los científicos en la difusión de las noticias sobre ciencia, dichas informaciones fuesen más fiables para los ciudadanos y más rigurosos de lo resultan hoy en la actualidad.

Según el EGM²⁸, el promedio de lectores que leen diariamente la prensa es de 15.574.000, si bien descontando la prensa deportiva nos quedamos en 13.796.000. Dicha cifra es el público que potencialmente recibe información sobre ciencia y tecnología, solo a través de la prensa diaria generalista. Hasta el año 2005, dicha cifra ha aumentado, en buena medida por el impulso de la prensa gratuita en los últimos años (aunque no solo), si bien en 2005 se produce un estancamiento en dicha evolución positiva. El potencial de difusión de la prensa diaria como soporte de ciencia y tecnología es enorme, solo superado por el de los informativos de TV.

Revistas de divulgación científica y pseudocientífica:

Los datos recogidos apuntan a que estas revistas están desempeñando un papel de gran relevancia en la divulgación (vulgarización) de los temas tecnocientíficos, entre el público no especializado, si bien acontece en un colectivo de seguidores de reducidas dimensiones (ya hemos visto que las cifras orientativas de seguidores oscilan entre un 5% y un 7%) con tendencia a disminuir de tamaño. Las revistas contribuyen a formar e informar, fomentando el gusto y la curiosidad por la ciencia y sus aplicaciones, de forma complementaria a la formación reglada y manteniendo vivo el interés a menudo una vez finalizados los años formativos. Los lectores suelen ser individuos que tienen al menos formación secundaria, en curso o terminada.

A juicio de los propios seguidores de temas CYT, estas revistas ofrecen un marco adecuado para profundizar en materias de su interés, sin el inconveniente de otros textos especializados (profesionales y/o académicos), poco comprensibles para los no entendidos. Es decir, profundizan (a juicio siempre de los propios interesados) más que la prensa y que la TV, a un nivel que puede ser similar o superior al que lo hacen los documentales. Por otro lado, la credibilidad o confianza es mayor que la depositada en la prensa, por considerarse que son medios 'especializados' (aunque su función sea eminentemente divulgadora).

El análisis de contenidos apunta a que esta percepción puede estar en parte fundamentada objetivamente, si tenemos en cuenta que las fuentes

²⁸ EGM, periodo Octubre 2004, mayo 2005.

citadas son muy distintas a las de otros medios (prensa, agencias de noticias y televisión). Las fuentes están mucho más dispersas, y en la medición realizada ninguna de las personas apareció citada más de una vez, lo que sugiere que la revista, renunciando a la vocación de aportar 'actualidad inmediata', parece tomarse más tiempo para consultar las fuentes primarias, sin necesidad de centrarse tanto en las fuentes oficiales (político – administrativas)²⁹. Por otra parte, también influye el hecho de que una proporción considerable de los artículos de estas revistas son traducciones de versiones extranjeras. La frecuencia con la que aparecen las instituciones es también distinta, mucho mayor en el caso de universidades y centros de investigación y mucho menor en el caso de las administraciones públicas. La ciencia es referenciada mucho más por los investigadores y mucho menos por políticos y cargos administrativos. Por otro lado, parece que la labor de divulgación de los redactores de artículos está en general bien conseguida, aunque en este punto conviene diferenciar por revistas, ya que se reconocen, como veremos, diversos niveles de dificultad, profundización y rigor científico.

“Dentro de las informaciones publicadas por las revistas analizadas³⁰ destacan los temas relativos a biodiversidad, (en especial los temas sobre la vida de distintas especies animales y los riesgos que supone el desarrollo a la flora y fauna del planeta) y sobre avances tecnológicos, particularmente el desarrollo de nuevas tecnología de uso cotidiano (telefonía, nuevos materiales, robótica, etc)”. (De Semir, 2004, p 83).

Muchos de sus lectores son 'habituales' abundando entre ellos los suscritos a una revista concreta. Lo más frecuente es que los 'habituales' lean todo tipo de artículos, es decir, se leen la revista al completo o casi. Esto da lugar a un tipo de seguimiento CYT específico, típico de este medio (no se da en todos), aunque también se observa entre los habituales de cadenas de TV temáticas como Discovery Channel: el de los habituales a un medio y a un soporte concreto consumidores de todo tipo de temáticas. No son seguidores de un determinado aspecto o de un conjunto limitado de temas sino de los contenidos del soporte en general. A menudo, la curiosidad CYT se colma solo con el soporte al cual son fieles, y poco más (informativos de TV y noticias en prensa e incursiones ocasionales a otras fuentes de información).

Es importante tener en cuenta que la principal motivación de lectura de muchas de estas revistas es el placer, concebido como disfrute basado en el interés personal y desvinculado de cualquier intención pragmática. A menudo se leen simplemente por gusto, sin mayores pretensiones. Aunque no todas las revistas que se conciben genéricamente como 'especializadas en ciencia y/o tecnología' se leen solo por placer. Independientemente de dicha motivación, pueden leerse también por motivos de actualización profesional (o de estudios), o para estar 'al día' y

²⁹ De acuerdo con la interpretación del informe de resultados del estudio.

³⁰ El análisis de contenidos se ha centrado en las 3 consideradas más representativas: Muy Interesante, Investigación y Ciencia y National Geographic.

poder hablar con otros en un determinado ámbito de especialización profesional.

Las que prioritariamente se leen por motivos profesionales son: Investigación y Ciencia, Informática Hoy, Computer Hoy, CLG, y en menor medida se menciona otras revistas de prestigio extranjeras (Science, Nature, British Medical Journal), o profesionales (Alimentaria, etc). Sin embargo, las que se leen prioritariamente por placer o interés personal son: Muy Interesante, National Geographic, Viajar, Geo, Quo y CNR.

A continuación se presentan los principales rasgos de cada una de las revistas más representativas:

Investigación y Ciencia: se la elige por ser seria y especializada, y se valoran especialmente la variedad de temas y las monografías de temas concretos que trata *“es una revista que vienen artículos de todo, puede venir alguno de medicina, de robótica, o vienen estudios de motores de coches, no sé es muy variado”, “no te vale con leerte el artículo si te interesa tienes que leerte el artículo e ir al diccionario para buscar muchas cosas, que me da la sensación del que lo ha escrito sabe mucho, mucha profundidad”*.

Muy interesante: se la elige por ser muy variada, con artículos no muy largos y un lenguaje accesible. Se considera que no obstante lo breve y el lenguaje ameno *“se ciñen bastante a lo que son los hechos científicos”*. De todas formas, no es exactamente una revista que se elige para informarse sobre temas de ciencia y tecnología, sino que más bien se la describe como una revista de curiosidades, dinámica, que trae un poco de todo (*“te culturiza un poco más de cosas que no sabías del todo”*), y se la ha definido muy acertadamente como *“La revista del corazón de la ciencia”, “El ¡Hola! de la ciencia”*. Se lee básicamente en el segmento de no-ciencias. A diferencia de otras revistas, que se leen parcialmente o se van leyendo de a poco a lo largo de un mes, Muy interesante se suele leer completa *“de un tirón, de principio a fin”*.

Muy interesante junior: la compran los padres para sus hijos porque trae curiosidades y experimentos para introducir a los hijos en lo que es ciencia y tecnología.

National Geographic: se la elige básicamente por su excelente fotografía, aunque hay consenso en que los reportajes también están muy bien hechos, con mucho tiempo y dedicación (los reporteros suelen viajar a los sitios en los que hacen sus notas, pasando allí varios meses). Mayoritariamente es calificada como *“la mejor revista de viajes del mundo”*, aclarando que no es solamente una revista de viajes, sino que va mucho más allá, informando sobre diferentes culturas, costumbres, etc. Además de la calidad de las fotografías y del contenido, impacta mucho en esta revista la calidad del papel, el maquetado, etc.

Viajar y Geo: son opciones que compiten con Nacional Geographic, trayendo también fotos bonitas, especialmente sobre parajes desconocidos.

Quo: la leen en general los no universitarios del segmento de no-ciencia. Se la considera muy similar a Muy interesante, más accesible (en términos de lenguaje) y un poco más sensacionalista (“trata temas científicos pero para todos los públicos, de forma que lo puedas entender fácilmente, que no tengas que ser un especialista para entenderlo”, “*A mí me gustó Quo al principio pero luego me pareció muy sensacionalista, para llamar la atención con titulares muy grandes*”). Se le critica lo repetitivo de los temas (“*ya no es como al principio*”).

CNR: No es tan conocida, pero quienes la leen la describen como “*un término medio entre Muy interesante y Quo*”.

A continuación se presentan los promedios de difusión de cada una de las revistas controladas por la Oficina de Justificación de Medios (OJD) e incluidas en el epígrafe ‘revistas especializadas en divulgación científica y pseudocientífica’. Se recoge la serie histórica de los últimos 10 años disponibles en el momento de la recogida de la información.

AÑO	INV& Cienci	Muy Interes	Quo	CNR	Natio. Geogr	Año Cero	Geo	Total Revist	% Var. Inter. anual
2004	22.370	259.545	154.768	33.165	194.492	57.147	46.152	767.639	--
2003	23.217	267.442	163.485	40.027	190.426	56.775	49.768	791.140	-2,97
2002	23.561	273.229	161.586	41.332	204.376	58.732	44.152	806.968	-1,96
2001	23.969	274.105	177.092	58.893	208.240	64.024	57.914	864.237	-6,63
2000	24.731	290.422	171.515	75.218	232.895	63.314	62.398	920.493	-6,11
1999	24.559	273.470	202.200	86.589	268.283	65.776	63.315	984.192	-6,47
1998	24.852	266.380	227.020	89.972	292.244	63.244	62.747	1.026.459	-4,12
1997	25.619	282.155	270.709	132.608	--	48.034	46.045	--	--
1996	26.414	308.618	332.891	--	--	68.244	48.479	--	--
1995	28.165	281.618	--	--	--	71.733	50.220	--	--
1994	29.320	281.726	--	--	--	106.285	46.196	--	--

La revista de mayor difusión es Muy Interesante, rondando los 260.000 ejemplares de difusión promedio en 2004. La de menor difusión es Investigación y Ciencia, con una difusión más de diez veces menor. El carácter de los contenidos de las revistas de mayor y menor difusión nos dan una idea del tipo de demanda de consumo de información científica, que puede calificarse como ‘de nivel bajo’. Lo que se demanda es sobre todo explicaciones sencillas y didácticas, fácilmente asimilables por un público de estudios medios.

Otro hecho destacable en la tabla es la tendencia generalizada a la disminución de la difusión promedio en el periodo de tiempo estudiado. La

disminución se aprecia en todas las revistas, con la única excepción de GEO, en la que no es todavía evidente (no sabemos si lo será en el futuro). Más difícil es la interpretación de la tendencia descendente. Es evidente que el medio 'revistas' está atravesando un retroceso de su importancia social, aunque todavía cuente con mucha presencia, pero su peso disminuye y es imaginable que continúe haciéndolo en el futuro.

¿Dicha tendencia implica un declive en el interés por los temas científicos o es un problema específico del medio? En el caso de que no esté indicando un declive del interés estaríamos asistiendo a un desplazamiento de dicho medio por otros, quizás por los documentales, o con menor probabilidad, internet, también en expansión. Los documentales, más accesibles y atractivos para el gran público que los contenidos de internet, deben haber experimentado una importante evolución positiva en la última década, aunque solo sea por los aumentos de audiencias de televisiones de pago con acceso a las cadenas temáticas de documentales. Pero no estamos todavía en condiciones de hacer ninguna afirmación sobre la influencia de estos aumentos en la disminución de la difusión de revistas.

Por su parte, el Estudio General de Medios (EGM) estima el número de lectores de periodicidad mensual, en función de los que afirman haber leído cada revista en los últimos 30 días. Se presentan a continuación los datos disponibles, los facilitados públicamente por AIMC de forma gratuita³¹. Se incluyen en la tabla, además de las revistas sobre ciencia, algunas revistas de informática de amplia difusión, por entender que son las más representativas (frecuentes al menos) de las revistas técnicas.

Lectores mensuales promedio (en miles)					
	Oct04_May05	Oct03_May04	Oct02_Ma03	Oct01_Ma02	Oct00_May01
Muy Interesante	2290	2319	2156	1735	1746
Nat Geographic	1218	1132	1009	760	788
Quo	1182	1301	1388	980	978
CNR	--	262	287	254	326
Geo	299	368	314	253	276
PC Actual	479	441	401	358	428
PC World	375	365	334	306	369

A pesar de que la tirada mensual media en 2004 de la revista de mayor difusión es de unos 260.000 ejemplares, los lectores mensuales resultan ser mucho más, de acuerdo con los datos del EGM para el periodo 2004_2005; casi 2.300.000 individuos. Si las estimaciones del EGM son correctas, cada ejemplar es leído por 8,8 individuos. Una cifra que parece

³¹ AIMC facilita también, a sus clientes de pago, otros datos de indudable interés para nuestro estudio; como la obtención de perfiles y cruces de datos a demanda, con los que este informe no ha contado. Por otra parte, existen datos de audimetría que informan de la audiencia de la programación de las TV's, aunque tampoco se ha tenido acceso a estos para este estudio.

elevada, si tenemos en cuenta que la media de individuos por hogar es mucho menor.

De ser ciertas las estimaciones del EGM³² estaríamos ante casi 2.300.000 lectores mensuales de Muy Interesante y más de un millón de lectores de National Geographic y más de otro millón de Quo. No sabemos cuantos de estos pueden ser lectores simultáneos de más de una revista, por lo que no procede dar un dato resumen del total de lectores. A este respecto sí sabemos, por la investigación cualitativa, que Muy Interesante es una revista mayoritariamente leída por los interesados en temas de ciencia. Pero parece poco probable que se den con cierta frecuencia otros solapamientos de soportes.

Aunque la serie histórica recogida con datos de la EGM es menor que la de OJD, nos sirve para complementar la perspectiva de evolución de lectura de revistas. A juzgar por los datos del EGM no solo no está disminuyendo el número de lectores de revistas de divulgación científica, sino que al contrario, como tendencia general aumenta, al menos hasta el año 2004, si bien en la última medición de la serie sí se acusa una caída, que aún no sabemos si puede ser debida a un hecho coyuntural o a un punto de inflexión en las series de datos. De ser correctas las dos fuentes de información, lo que parece que ha disminuido hasta ahora, sobre todo, es la venta de revistas, y muy probablemente también la frecuencia de lectura puede que se haya relajado. No obstante, la evolución más reciente apunta a que también empieza a disminuir el número de lectores (de los que se auto-perciben como lectores en los últimos 30 días).

Por su parte, las revistas de informática muestran una evolución muy distinta. Asistimos a un crecimiento fuerte y sostenido, como consecuencia de una demanda que todavía parece que seguirá creciendo mucho. A la luz de estos datos, es razonable pensar que el interés por la tecnología está aumentando en la sociedad.

Se presenta a continuación los perfiles sociológicos de algunas de las revistas de mayor difusión. También se da en la misma tabla el perfil de la audiencia del Canal +, ahora Digital Plus.³³

³² No es descartable que estén algo infladas, en el sentido de que afirmen haber leído en los últimos 30 días individuos que posiblemente hayan leído las revistas en un espacio de tiempo mayor, sesgo muy común en este tipo de preguntas de encuesta. No obstante es conocido que el número de lectores de este tipo de publicaciones es mucho mayor que el número de ejemplares, por lo que tampoco en principio razones para pensar que el sesgo sea, de existir, muy exagerado.

³³ Fuente Estudio General de Medios. Acumulado de febrero a noviembre de 2004. Publicado en: Anuario El País, 2005.

	Muy Interes	Quo	Nat Geog	PC Actual	Canal +
TOTAL	6,5	3,4	3,3	1,2	7,3
SEXO					
Varón	7,9	4,1	3,8	2,2	9,2
Mujer	5,2	2,8	2,7	0,3	5,6
EDAD					
14 a 24	7,6	6	4,1	1,8	11,1
25 a 44	9,9	4,8	4,8	1,9	8,1
45 a 64	5,2	2,1	2,6	0,8	6,9
65 y +	0,7	0,4	0,5	0,1	3,4
CLASE					
Media Alta+Alta	10,1	4,8	6,3	2,1	9,9
Media Media	7,4	4,1	3,3	1,5	8,1
Media Baja	4	2,1	1,6	0,6	5,7
Baja	2,1	0,9	0,7	0,1	3,1
ESTUDIOS					
Incompletos	0,4	0,3	0,1	0,1	2,2
Primarios	3,6	1,9	1,3	0,5	6,2
Secundarios	10,9	5,9	5,4	2,2	9,5
Universitarios	12,2	6	8	2,6	10,1
E. CIVIL					
Casado	5,7	2,6	2,8	1,1	6,5
Soltero	9	5,5	4,7	1,9	10,2
ACTIVIDAD					
Trabaja	9,2	4,5	4,5	1,8	8,2
No trabaja	4,1	2,4	2,2	0,7	6,6
HÁBITAT					
hasta 10	4,9	2,3	2,2	0,6	-
10 a 50	6,1	2,9	2,6	1,2	-
50 y más	7,4	4,2	4,1	1,6	-

Las similitudes de las revistas aparecen claras en la tabla, y apuntan a tendencias que nos resultan a estas alturas sobradamente familiares. Los principales lectores de todas estas revistas tienen en común que son: varones, jóvenes, de clase media alta, de estudios secundarios o universitarios, residentes en grandes ciudades, y trabajando.

Para examinar con mayor atención las diferencias de estas revistas, procede transformar la matriz de porcentajes en números índices sobre 100. Se trata de poner en igualdad de condiciones de comparación a cada una de las revistas para ver con mayor facilidad la diferente fuerza con la que cada una acusa estas tendencias generales.

En la tabla que sigue se presentan los porcentajes transformados en índices.

	Muy Interes	Quo	Nat Geog	PC Actual
TOTAL	100	100	100	100
SEXO				
Varón	122	121	115	183
Mujer	80	82	82	25
EDAD				
14 a 24	117	176	124	150
25 a 44	152	141	145	158
45 a 64	80	62	79	67
65 y +	11	12	15	8
CLASE				
Media Alta+Alta	155	141	191	175
Media Media	114	121	100	125
Media Baja	62	62	48	50
Baja	32	26	21	8
ESTUDIOS				
Incompletos	6	9	3	8
Primarios	55	56	39	42
Secundarios	168	174	164	183
Universitarios	188	176	242	217
E. CIVIL				
Casado	88	76	85	92
Soltero	138	162	142	158
ACTIVIDAD		0	0	0
Trabaja	142	132	136	150
No trabaja	63	71	67	58
HÁBITAT				
hasta 10	75	68	67	50
10 a 50	94	85	79	100
50 y más	114	124	124	133

Las diferencias por género son muy similares en todas, excepto en PC actual, donde se concentran dichas diferencias a favor de los varones.

Por edad, la que presenta un perfil más juvenil es Quo, seguida de PC Actual, Muy Interesante y National Geographic.

Por clase social, la más elitista es National Geographic, seguida de PC Actual, Quo y Muy Interesante.

Por nivel de estudios destaca en primer lugar National Geographic, seguida de PC Actual. Ambas se sitúan a distancia de las otras, Muy Interesante y Quo.

En la tabla se han señalado también otras diferencias de menor interés.

Radio:

En la investigación cualitativa apenas aparecen referencias a programas de radio, como fuentes de información CYT, pese a los esfuerzos dirigidos a recoger información también de este medio. En general, se coincide en que hay poca información sobre ciencia y tecnología en la radio. Como excepciones se mencionan algunos programas de La Ser, la Cope y Radio 5 (Intereconomía, Ser Tecnológicos, El consumidor, Gente viajera, etc.).

Carecemos de información acerca de la atención o seguimiento que se hace de las noticias tecnocientíficas en los informativos radiofónicos, aunque teniendo en cuenta que no han aparecido menciones explícitas, es probable que su impacto social esté siendo muy bajo. Es un tema no obstante todavía por explorar. Quizás la radio no sea un medio relevante en este ámbito, pero no se puede asegurar.

Internet:

El uso de internet es sumamente versátil. Puede utilizarse para acceder a otros medios de información, fundamentalmente la prensa, la radio, pero también documentales científicos o más raramente libros, compartidos por redes P2P y, a partir de los aumentos generalizados de las conexiones de banda ancha durante 2005 en España, ha empezado a ser viable su uso para seguir *on line* los canales de TV en la web, con sus correspondientes contenidos científicos (en la modesta medida que estos se ofertan). Además, sirve para acceder a otras informaciones y documentos de universidades, centros de investigación, administraciones empresas y otras fuentes.

Es destacable que en la penetración y uso de internet en los hogares españoles el año 2005 marca un hito importante. A finales de 2005 el número de líneas de banda ancha ronda los 4.800.000 (4.780.485 contabilizados a 14 de diciembre), de las cuales 1.154.260 son líneas nuevas, contratadas durante 2005, nada menos que un 24% del total³⁴. La bajada de los precios ha sido el factor decisivo que ha favorecido el acceso masivo, aunque todavía no mayoritario, de la sociedad española a la banda ancha.

Antes de proseguir, y teniendo en cuenta la amplia penetración que ha alcanzado ya internet en la sociedad española, merece una reflexión la carencia de información empírica en este punto, como fuente de información CYT. Desconocemos absolutamente cuantos, quienes y sobre todo cómo acceden a internet para buscar información de ciencia y tecnología, pese a saber que es un medio que (genéricamente) merece mucha confianza a este respecto, tiene ya una penetración importante y con toda seguridad crecerá mucho en un futuro próximo, siendo previsible también una expansión en su uso para acceder a información CYT por

³⁴ Fuente: EFE, 14-12-2005.

muchos más ciudadanos que hoy. La investigación cualitativa nos ofrece no obstante algunas pequeñas pistas que podrían orientar, o al menos inspirar, posteriores indagaciones.

Entre aquellos que buscan información CYT por placer o interés personal, las búsquedas por internet no suelen ser el primer paso que dan. El primer paso suele ser la noticia en prensa o en TV, que despierta el interés por una cuestión de la que se desea saber más. A partir de ahí, se recurre a la web, con distintas estrategias y fines. Pueden optar por hacer un rastreo en otros periódicos electrónicos para contrastar y ampliar la información. Esto es bastante habitual entre los que parten de una noticia de actualidad con la intención de profundizar, independientemente de que paren después de este contraste o prosigan profundizando más allá de la prensa. La opción complementaria es la de buscar más información recurriendo a un buscador, o a la fuente original si se conoce. Las búsquedas a través de buscador son una opción que requieren, para ser eficaces, una cierta experiencia de búsqueda de información en la web que no todo el mundo tiene. A menudo la experiencia de búsqueda es frustrante, porque no se encuentra lo que se va buscando, o porque el nivel de la información hallada no es inteligible o accesible para el nivel del sujeto, o no se encuentra en el idioma manejado.

Los que buscan información por motivos de ‘actualización’ profesional (o de estudio, o ‘para poder hablar con colegas’) saben mejor dónde y cómo buscar, y encuentran en la red una herramienta cómoda para sus fines informativos, aunque no suele ser la única fuente de información sino una más, complementaria de otras (libros y revistas, principalmente).

También se recurre a búsquedas en el caso de necesidades de información de tipo práctico (más frecuentemente en búsquedas sobre tecnología de consumo) o para dar respuesta a inquietudes muy concretas, con fuertes implicaciones personales, entre las que ocupan una especial mención los temas de salud, sobre enfermedades propias o de familiares y allegados, o sobre dietética y nutrición, etc. En salud, no es infrecuente que usuarios de estudios medios (o más) consulten bibliografías médicas de universidades, hospitales y revistas especializadas, tanto españolas como extranjeras.

4 – LA ‘CULTURA CIENTÍFICA’ (NIVEL DE INFORMACIÓN Y BACKGROUND FORMATIVO).

4 – LA ‘CULTURA CIENTÍFICA’ (NIVEL DE INFORMACIÓN Y BACKGROUND FORMATIVO)

El propósito de este capítulo es ofrecer una visión, en la muy modesta medida que lo permiten las fuentes disponibles, sobre el estado de los conocimientos de la población en la materia que nos ocupa. Se trata de presentar un esbozo de lo que algunos llaman ‘la cultura científica’, aunque no me gusta el término, porque estoy acostumbrado a hablar de ‘cultura’ en su acepción antropológica, mucho más amplia. Hoy día se discute la pertinencia y la forma de abordar estas cuestiones. Se trata de una cuestión polémica, con sus entusiastas y detractores, que abordaremos a continuación.

4.1 ‘Cultura científica’ y la teoría del déficit cognitivo:

Las encuestas FECYT sobre percepción social de la ciencia apenas facilitan información sobre el background formativo e informativo de la población en ciencia y tecnología, porque deliberadamente se han evitado. Sobre la cultura científica, entendida como sinónimo de ‘acervo de conocimientos’ existe un desacuerdo entre los especialistas, que manifiestan opiniones enfrentadas acerca del sentido de estudiar este aspecto y del valor que se debe atribuir a los datos recogidos. Resulta que en el equipo que ha estado a cargo del diseño de las dos encuestas se han impuesto las voces de los que tienen motivos para ser escépticos.

Como mi posición es otra distinta, voy a abordar esta cuestión a continuación, y además defenderé la idea de que debe ser tenida en cuenta en el diseño de futuros estudios. Dicho sea, desde el máximo respeto a otros colegas que mantienen criterios distintos. Personalmente creo que sería importante fomentar un debate para acercar posiciones en torno a esta cuestión. En cualquier caso, estando dividida la opinión de los especialistas en este punto mi sugerencia sería que no se impida en el futuro la obtención de algunos indicadores, por si acaso alguien considera que puede sacarles partido, ya que es preferible que el debate se airee con datos, y no se construya sobre ‘a priori’.

Antes de exponer los puntos de vista de las posiciones que defiendo, creo oportuno exponer las contrarias, que aparecen bastante fundamentadas y argumentadas en la bibliografía disponible. Cito literalmente un texto de López Cerezo y Cámara Hurtado:

“Una de las consecuencias que ha tenido en los países occidentales esa creciente importancia pública de la ciencia y la tecnología, así como la politización de éstas como recurso de poder y legitimación, ha sido la preocupación institucional por la percepción social de la ciencia y la alfabetización científica de la ciudadanía (tanto en la educación formal como en otros formatos de comunicación), creando un marco para

reflexionar sobre la percepción de la ciencia y su nivel de comprensión entre la población adulta.

Desde los años 50 se han sucedido diversas iniciativas políticas en este sentido, y desarrollado instrumentos de medida del nivel de alfabetización o cultura científica de los ciudadanos (incluyendo habitualmente medidas de percepción e interés). La idea básica que subyace a la mayoría de las propuestas de alfabetización científica es que puesto que numerosas decisiones políticas y personales están relacionadas con la ciencia y la tecnología es necesario que los ciudadanos posean ciertos conocimientos mínimos sobre dichas actividades. El concepto de cultura científica presupuesto es el de una comprensión básica de los principales resultados de la ciencia y la tecnología y también del llamado «método científico» (son las conocidas dimensiones de la «ciencia como constructo» y la «ciencia como proceso»). Y la principal actividad de alfabetización es la educación formal y la divulgación mediante diferentes procedimientos. Se supone que si la ciencia y la tecnología se han convertido en objeto de controversia social es debido principalmente al desconocimiento por una parte de la ciudadanía de algunos aspectos técnicos implicados en el tema objeto de debate, e. g., la energía nuclear o los alimentos modificados genéticamente. Sin embargo, el concepto de cultura científica asumido en las tradicionales iniciativas institucionales de alfabetización, y los intentos de medición a través de los cuestionarios al uso en la mayoría de las encuestas, es un concepto insostenible por varios motivos:

- El modelo de déficit cognitivo asociado a ese concepto tradicional es un modelo erróneo. Los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología, especialmente los Eurobarómetros, han mostrado que las actitudes hacia la ciencia y la tecnología no dependen exclusivamente del nivel de conocimiento científico (Atienza y Luján, 1997), y que, en cualquier caso, es equivocado asociar las actitudes negativas a la falta de conocimientos sobre ciencia y tecnología.*
- Se subestima, en caso de ser tenido en cuenta, el conocimiento de los impactos negativos, riesgos e incertidumbre en ciencia y tecnología, a pesar de que estos temas tienen una creciente visibilidad pública en los medios de comunicación y son motivo frecuente de conflictos sociales (López Cerezo y Luján, 2000).*
- No suelen incluirse contenidos de las ciencias sociales, conocimiento sobre la ciencia y no únicamente de ciencia y tecnología. Es decir, se omite conocimiento sobre los usos políticos del conocimiento científico, sobre el valor económico de la innovación tecnológica, sobre los dilemas éticos planteados por algunas tecnologías, etc., a pesar de que se trata de elementos constitutivos del desarrollo científico-tecnológico contemporáneo (Jasanoff y otros, 1995). A modo de ejemplo, las siguientes cuestiones constituyen el tipo de preguntas de alfabetización que podemos encontrar en un cuestionario familiar como el del Eurobarómetro 55.2 de la U.E. de mayo-junio de 2001. Se trata de ofrecer una respuesta simple (sí o no) para:*

- *Los antibióticos matan los virus además de las bacterias*
- *Los electrones son más pequeños que los átomos*
- *Los genes del padre determinan si un bebé es niño o niña*
- *Toda la radioactividad es de origen humano*
- *Los primeros seres humanos vivieron a la vez que los dinosaurios*
- *El Sol gira alrededor de la Tierra*
- *El oxígeno que respiramos proviene de las plantas*
- *El núcleo de la Tierra es muy caliente*

¿Acaso es esto, más algunas nociones básicas de metodología (inspiradas a lo sumo en la filosofía de Karl Popper), todo lo que un ciudadano necesita saber acerca de la ciencia para considerársele bien informado? Parafraseando a Jean- Marc Lévy-Leblond (2004), el hecho de que los ciudadanos británicos conozcan mejor los nombres de los enanitos de Blancanieves que los de los miembros de su propio Gobierno (no hablemos ya de los satélites de Júpiter), más que señalar el fracaso de varias décadas de programas de alfabetización lo que nos muestra es que quizá no estemos midiendo lo que deberíamos estar midiendo, sobre todo teniendo en cuenta que, para lo que realmente les importa, como hacer funcionar un reproductor de DVD o manejar un programa de software, los ciudadanos británicos sí disponen de los conocimientos que necesitan (Tytler y otros, 2001)".³⁵

El texto prosigue con otros razonamientos de interés, pero podemos cortarlo en este punto. Mi posición al respecto es la siguiente:

Me hago eco de la preocupación institucional por la percepción social de la ciencia y la importancia (en una sociedad de la información y del conocimiento) de informar/formar no solo durante el periodo formativo reglado sino, muy especialmente, una vez fuera de este, ya que los avances y novedades son continuos. Considero de máxima importancia que la ciudadanía posea ciertos conocimientos mínimos sobre las actividades y cuestiones CYT, especialmente de aquellas que puedan contribuir de forma significativa al bienestar y al desarrollo social, o las que son susceptibles de un debate público, para fomentar la participación ciudadana en políticas científicas.

En segundo lugar, considero probado³⁶ que a mayor nivel de información o 'cultura científica' la actitud hacia la ciencia y la tecnología tiende a ser más favorable, hallazgo que (aparentemente) podría dar 'oxígeno' a los defensores de la tesis del 'déficit cognitivo'. En este mismo estudio he presentado datos confirmatorios y además existen precedentes en otros estudios de datos coincidentes (Atienza y Luján, 1997) aunque su interpretación no siempre ha ido en la línea que aquí se defiende. No obstante, personalmente me desmarco del modelo de déficit cognitivo como explicación de la concomitancia probada, porque creo que podría no

³⁵ López Cerezo y Cámara Hurtado, 2005.

³⁶ En este mismo informe se aportan diversas pruebas en este sentido, que considero concluyentes para dar por cierta esta afirmación general.

ajustarse a una interpretación realista del hecho observado. Hay que tener en cuenta la más que probable retroalimentación positiva que se produce entre la formación e interés, el cual también está relacionado con la actitud positiva hacia la tecnociencia.

Creo que la principal explicación de que 'a más información más positiva es la actitud' y que 'a mayor interés más positiva es también la actitud' puede estar medida por la interiorización vivencial que hace de la ciencia el propio sujeto. Es decir, mediada por un sentimiento (de origen emocional, no cognoscitivo o racional) hacia la ciencia, que varía en función del nivel de instrucción del sujeto. Los poco formados/informados desconfiarían más, (a la vez que se interesarían menos) porque sienten que es algo que no les ha ayudado tanto en sus vidas, no han sacado partido de la ciencia y de la tecnología en sus vidas como otros sujetos. (Tengamos en cuenta que los ciudadanos más implicados en la ciencia, así como los más favorables, son de clase media alta y los menos implicados e interesados de clases baja y media baja). Mientras que los más informados/formados son los que más partido le han sacado. Nos movemos, por supuesto, en un terreno especulativo, hipotético. Sería interesante recabar más información para poner a prueba el modelo explicativo del déficit cognitivo (no he encontrado referencias bibliográficas que demuestren su validez, pero me inclino a pensar que no es correcto) y la explicación alternativa que propongo, la cual considero mucho más plausible. En el origen de esta hipótesis alternativa está mi experiencia como estudioso de discursos y mentalidades; en la elaboración de argumentos, discursos y 'racionalizaciones' los elementos emocionales son tan importantes o más que los puramente racionales.

No obstante, es verdad que las actitudes más generales son bastante independientes de la información (aunque no del todo), por lo que es prudente suponer que su capacidad de cambiar actitudes debe ser limitada, no sabemos cuanto.

Por otro lado, se criticaba que el modelo de déficit cognitivo subestimaba los impactos negativos que la información pudiera tener a la hora de alimentar la percepción de riesgos e incertidumbres. Lógicamente, todo depende del tipo de información del que estemos hablando, pero con los datos (diversos) que he tenido ocasión de analizar, y que se exponen más adelante, los efectos negativos son claramente menores que los positivos en el saldo global. Creo que como generalización sin pretensión de matices las conclusiones son válidas. De momento al menos y mientras no cambie significativamente el escenario actual. Convendría no obstante contrastar esta conclusión provisional con más y mejores indicadores.

Por último, López Cerezo y Cámara Hurtado señalaban el olvido de los contenidos de las ciencias sociales, omitiéndose el conocimiento de los usos sociopolíticos. Estoy totalmente de acuerdo con esta crítica. También considero que los indicadores del Eurobarómetro 55.2 no son los más adecuados y entiendo que se les pueda ridiculizar.

Pero solo esto no nos puede llevar a renunciar a explorar el estado del conocimiento de la población en aspectos que consideremos clave para que los ciudadanos puedan seguir y participar en debates públicos y tener criterio sobre tomas de decisiones. Es más, necesitamos este tipo de información para conocer la situación de partida y tomar decisiones acertadas sobre políticas de divulgación científica. Ciertamente es que el método de encuesta adolece de ciertas limitaciones. Pero la investigación cualitativa permite profundizar y complementar dichas limitaciones. Tengámoslo en cuenta.

Por otro lado, al margen de la relación entre información y actitudes, dicha información/formación tiene una importante relación con la percepción social, la cual no es ni reductible ni equiparable a las actitudes. Una percepción es ante todo una representación mental, es decir, una imagen acerca de algo o alguien (la actividad científica, los científicos, una determinada materia o disciplina, o el conjunto de materias, la política científica, etc). La construcción de una imagen viene determinada a partir de los elementos de referencia, y por tanto, no hay imagen sin conocimiento, y dicha imagen estará determinada a partir de cuales sean los elementos conocidos, referentes constitutivos de dicha imagen. Por tanto, es fundamental tener información sobre qué es lo que se conoce y lo que no se conoce, cuando exploramos percepciones sociales (representaciones mentales, no actitudes).

Pensando en futuras encuestas, propongo no descartar a priori hacer preguntas sobre conocimiento de determinados aspectos relevantes, (quizás tipo eurobarómetro o no) pensando al menos en que reflejen la capacidad de opinión de los ciudadanos en temáticas de actualidad y relevancia social (por determinar, quizás en temáticas como: medioambiente, consumo energético, nuevas tecnologías, alimentación, salud pública...). Pero más importante que recoger información puntual sería disponer de un acervo de indicadores más indicativos que los hasta ahora disponibles, capaces de medir de forma general el acceso a la información CYT y/o su frecuencia. También es importante distinguir entre los itinerarios formativos de ciencias y de materias no científicas seguidos en la formación reglada, ya que la exploración cualitativa ha puesto de manifiesto que esta distinción es absolutamente pertinente (muy importante) para diferenciar discursos y posiciones ante la ciencia y la tecnología. Todo esto tiene que ver con el nivel de información y con la 'cultura científica' más allá de la polémica cuestión del 'test' de conocimientos.

Después de esta discusión, pasamos a continuación a la exposición de la información disponible:

4.2 La autopercepción del nivel de información

El nivel de información que manejan los ciudadanos sobre ciencia y tecnología está en gran medida en función de su formación reglada, pero no se reduce ni mucho menos a esta, ya que día a día se renueva y actualiza. Está en constante movimiento, y nadie que no continúe manteniéndose al día puede considerarse realmente 'informado'.

En todos los países en lo que se han hecho estudios de percepción social de la ciencia, el nivel de información es sensiblemente más bajo que el interés. España no es ninguna excepción al respecto. Cabe afirmar con los indicadores disponibles que los españoles, como los ciudadanos de otros países, se consideran poco informados.

En las encuestas FECYT se ha preguntado por el nivel de información autopercebido. En la medición de 2002 contábamos con dos indicadores, provenientes de dos ítems de una batería de respuestas que compartían el siguiente enunciado: *"A diario recibimos información y noticias sobre temas muy diversos. Para cada uno de los temas que a continuación le voy a citar dígame, por favor, cuál es su nivel de interés. Para ello vamos a utilizar una escala de 0 a 10, donde el 0 significa que a vd este tema no le interesa nada y el 10 que le interesa muchísimo. Utilice las puntuaciones intermedias para matizar las opiniones. Si no tiene ninguna opinión formada sobre su grado de interés en algunos de los temas, dígalo"*.

Los ítems relacionados con la ciencia y con la tecnología eran:

- Temas de **tecnología** e inventos
- Temas de **ciencia** y descubrimientos

Los resultados fueron los siguientes:

Informados sobre Temas de tecnología e inventos (%)			
Escala:			
0	11		
1	4		
2	9		
3	10		
4	9	Baja (0 a 4)	43
5	22		
6	12	Media (5 a 6)	33
7	9		
8	7	Media Alta (7 a 8)	16
9	3		
10	2	Alta (9 10)	5
ns/nc	3		
Total	(3080)		

Fuente: Encuesta FECYT, 2002

Informados sobre Temas de ciencia y descubrimientos (%)			
Escala:			
0	9		
1	4		
2	9		
3	11		
4	11	Baja (0 a 4)	44
5	20		
6	14	Media (5 a 6)	33
7	9		
8	6	Media Alta (7 a 8)	15
9	2		
10	2	Alta (9 a 10)	19
ns/nc	4		
Total	(3080)		

Fuente: Encuesta FECYT 2002

La dificultad de utilizar una escala numérica y no semántica, consiste en la correcta interpretación de los valores de la escala, es decir, de determinar qué es lo que han querido decir con cada puntuación³⁷. Aunque no hay

³⁷ Si ya es difícil interpretar qué han querido decir cuando responden a una categoría semántica, del tipo ‘mucha información’, todavía se complica más dicha interpretación cuando se responden un número, medida mucho más abstracta. Si hubiésemos contado con más y mejores indicadores sobre el grado de conocimiento y/o de seguimiento de temas, hubiéramos alcanzado una comprensión mucho mejor del funcionamiento de estos dos indicadores, pero el temor de los diseñadores de la

total seguridad de que la interpretación que se pueda hacer resulte homogénea (no sabemos si los valores significan lo mismo para todos los entrevistados) se cree altamente probable que el sentido conferido mayoritariamente es el que resulta de las agrupaciones que figuran en la tabla. Información baja de 0 a 4, media (no mucha información, se perciben 'en torno a la media') de 5 a 6, media alta (se perciben con información claramente por encima de la media) de 7 a 8, y alta de 9 a 10.

Si sumamos las puntuaciones claramente por encima de la media (de 7 a 10) media alta más alta, contamos un 21% autopercebidos como relativamente bien informados en tecnología e inventos y un 34% en ciencia y descubrimientos. Sin embargo, se autoperciben como poco informados un 43% en tecnología y un 44% en ciencia. Estos datos revelan que la mayoría de los ciudadanos no se consideran bien informados ni de temas científicos ni menos aún de tecnología.

En la medición de 2004 se contaba con un único indicador, distintos de los anteriores. Provenía de un único ítem (a diferencia del año 2002) de una batería de respuestas que compartían el siguiente enunciado: *"Ahora me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera vd informado sobre cada uno de los temas que le voy a leer. ¿Está muy informado, bastante informado, poco informado o nada informado?"*. Advuértase que este año ha cambiado la escala, ahora semántica³⁸. El único ítem era en esta ocasión: *"Ciencia y tecnología"*.

Los resultados han sido los siguientes:

¿Está muy informado, bastante informado, poco informado o nada informado acerca de "Ciencia y tecnología"? (%)	
Nada informado	27
Poco informado	26
Ni informado ni desinformado	21
Bastante informado	19
Muy informado	5
NS/NC	2
n	(3400)

En esta ocasión sumamos un 24% de autopercebidos como informados (mucho + bastante) en ciencia y tecnología. Los no informados (poco + nada) suman el 53%, la mayoría. Al parecer, esta otra formulación favorece unos resultados más pesimistas que la anterior, quizás por incluir dos conceptos (ciencia + tecnología) en un único ítem, al margen del

encuesta de generar información que pudiese reforzar las tesis del déficit cognitivo, nos lo ha impedido.

³⁸ Sigo echando de menos contar con más y mejores indicadores para contrastar la percepción subjetiva con el grado de conocimiento. El sentido del indicador está ahora más claro, en lo que se refiere a graduación de la escala, aunque presenta ahora el inconveniente de mezclar los conceptos de ciencia y de tecnología.

posible efecto de la escala. En definitiva, la conclusión sigue siendo (ahora se muestra con mayor rotundidad) que la mayoría de los ciudadanos se considera poco al tanto de las cuestiones tecnocientíficas.

Que existe en España, como en otros países un *gap* entre el nivel de interés y el nivel de información recibida sobre ciencia y tecnología implica una demanda no cubierta, debido a algunas barreras para que los ciudadanos satisfagan esa curiosidad que parece manifiestamente más amplia que su grado de conocimiento. Debemos preguntarnos acerca de cuales pueden ser esas barreras. Que se piense que es poca la información recibida puede deberse a las siguientes causas:

- Una mala base formativa
- La necesidad de actualización constante de la información, dado el constante avance de conocimientos.
- Lo poco comprensible que puede resultar para los no iniciados
- El desinterés, que lleva a no hacer ningún esfuerzo por mantenerse informado.

Algunas de estas hipótesis se pueden explorar con la información disponible. Sabemos por ejemplo que el nivel de información percibido es mayor a medida que el sujeto ha alcanzado mayores estudios. Cuanto mayor y mejor es la base educativa, más informados se sienten los ciudadanos.

El efecto de la educación no es solo directo, quizás ni siquiera sea fundamentalmente directo. Hay un importante efecto indirecto, que consiste en que: a mayores estudios más se tiende a leer e informarse (prestando atención a las noticias de la prensa o de la TV, mirando revistas, viendo documentales, curioseando en internet, etc), y este background de conocimientos no directamente relacionado con la formación reglada es el que a menudo hace a una persona sentirse informada acerca de los temas por los que se interesa.

La relación entre nivel de estudios y percepción de estar informado existe pero no es lo único que explica dicha percepción, ni mucho menos, a juzgar por los datos:

Nivel de información CYT según estudios (%)			
	Primarios ó menos	Secundarios	Universitarios
Nada informado	47	26	7
Poco informado	26	26	27
Ni informado ni desinformado	11	24	28
Bastante informado	6	18	33
Muy informado	5	5	4
NS/NC	5	1	0
n =	(432)	(1054)	(259)

La tabla revela que a mayor nivel de estudios, mayor percepción de estar informado. La principal variación afecta especialmente a los 'nada informados' que son prácticamente la mitad (47%) entre los que tienen estudios primarios o menos y casi inexistentes (7%) entre los universitarios. Sin embargo dicho nivel de estudios no afecta significativamente a los que se consideran 'muy informados', entre los que no se aprecian diferencias por tramos educativos.

Que un 32% de individuos con estudios primarios o menos no se consideren poco informados o desinformados puede interpretarse como un buen indicio de que está interviniendo algo más que la formación reglada, como suponemos. Que haya universitarios o individuos con formación secundaria nada informados, también apunta a lo mismo. Pero sobre todo, que la percepción de estar 'muy informado no dependa en absoluto del nivel de estudios supone algo más que un indicio. Nos confirma que interviene otro factor relativamente independiente de este. Si dicha percepción fuese realista (es decir, tuviese una correspondencia con comportamientos concretos) habría que pensar que el seguimiento voluntario, no relacionado con la formación reglada, sería ese factor que también contribuiría, junto con el nivel de estudios.

Efectivamente, el nivel de seguimiento en los medios también es explicativo del nivel de información percibido, resultando que los seguidores se autoperciben como más informados que los no seguidores.

Nivel de información CYT según seguimiento en 4 medios (%)³⁹		
	No siguen	Siguen
Nada informado	32	10
Poco informado	26	23
Ni informado ni desinformado	20	27
Bastante informado	16	30
Muy informado	4	9
NS/NC	2	0
n =	(2632)	(768)

Es interesante observar que el seguimiento sí discrimina a los 'muy informados'; resultan ser más del doble los que se detectan entre los seguidores que entre los no seguidores. Otra observación interesante es que dicho seguimiento no discrimina tanto a los que no se consideran informados como el nivel de estudios. Parece que el nivel educativo es mucho más decisivo para discriminar entre sentirse nada informado, pero no es tan discriminante para considerarse 'muy informado'.

³⁹ Los medios eran: Documentales de TC, o revistas especializadas, o libros o visitas a museos en el último año.

Lógicamente hay una relación entre seguimiento y nivel educativo, ya que el segundo predispone al primero. Es decir, a mayores estudios alcanzados, más probable es que me interese y me preocupe por seguir estos temas. La siguiente tabla da cuenta de esta importante relación:

	Primarios	Secundarios	Universitarios
Documentales	2	4	6
Revistas	3	7	10
Libros	1	4	8
Vistas a museos	4	12	21
Total 4 medios	8	22	35
	(432)	(1054)	(259)

Las diferencias más acusadas por nivel de estudios se refieren a libros y visitas a museos, aunque también son importantes en lectura de revistas e incluso en consumo de documentales.

Para conocer el efecto del seguimiento en la percepción de estar informado, es importante controlar por nivel de estudios, dada la fuerte relación que se acaba de ver (entre seguimiento y nivel educativo). Es decir, interesa ver, manteniendo constante el nivel educativo, interesa diferenciar entre el grado de información de seguidores y no seguidores. Esto es lo que se analiza en la tabla que sigue:

Nivel de información percibida, según estudios y seguimiento en medios (%)				
	ESTUDIOS			
	Primarios	Secundarios	Universitarios	Total
No seguidores en 4 medios				
Nada informado	48	31	7	33
Poco informado	25	27	30	27
Ni informado ni desinformado	10	21	31	19
Bastante informado	5	16	28	14
Muy informado	5	3	4	4
NS/NC	6	1	1	3
	100	100	100	100
Seguidores en 4 medios				
Nada informado	35	9	7	11
Poco informado	35	22	22	23
Ni informado ni desinformado	19	34	23	30
Bastante informado	8	25	43	28
Muy informado	3	10	5	8
NS/NC	100	100	100	100

Entre los que tienen estudios universitarios, el seguimiento contribuye considerablemente a reforzar la percepción de estar 'bastante informados'. Esta es la principal contribución, aunque en segundo lugar, también se aprecia una disminución de los que se consideran poco informados o 'ni sí ni no'.

Entre los que tienen estudios primarios o menos, la principal aportación es la fuerte disminución de los 'nada informados' que tienden a pasar a considerarse 'poco informados' o 'ni informados ni desinformados'. Pero no es suficiente para aumentar las percepciones de 'bastante o muy informados', suponemos que por carecer de la adecuada base formativa.

Téngase en cuenta que estas percepciones de máximo grado de información son las que más varían entre los universitarios. Lo que nos está indicando que el seguimiento en los medios puede tener efectos diferentes en los diferentes niveles educativos, bien sea porque se accede a fuentes distintas (distintas revistas, distintos libros) o bien porque el nivel de aprovechamiento es diferente en función del background formativo del cual se parta. (Diferentes conclusiones sobre el mismo documental entre espectadores con niveles educativos distintos). O por ambas cosas a la vez. Necesitaríamos más indicadores y más precisos para profundizar en estas cuestiones. En cualquier caso, e independientemente de que los efectos sean distintos por tramos educativos, es evidente que el seguimiento de temas CYT al margen de la formación reglada complementa de forma muy acusada el sentimiento de 'estar informado' del que pueda derivar solo de dicha formación reglada.

Todos estos datos examinados, refuerzan algunas de las hipótesis iniciales, que nos llevaban a pensar en la importancia de la formación educativa para estar informado de ciencia y tecnología de un lado, y de otro, la importancia del seguimiento personal, independiente de la formación reglada, para estar al día y seguir sintiéndose informado. Sobre la importancia de la base formativa aún cabe aportar un dato más. La valoración personal del nivel de la educación científica y técnica recibida durante la etapa escolar.

Veamos los datos:

¿Diría Ud. que el nivel de la educación científica y técnica que recibió en su etapa escolar fue...? (%)	
Muy alto	1
Alto	9
Normal	22
Bajo	34
Muy bajo	31
No sabe	1
No contesta	0
Total	100

Solo un 10% consideran que dicho nivel es alto, mientras que el 65% lo consideran bajo o muy bajo. Es decir, la mayoría consideran que su nivel científico técnico recibido fue muy bajo.

Es especialmente importante distinguir por nivel de estudio, donde encontramos diferencias mucho mayores de las que cabía esperar, teniendo en cuenta que se habla de la educación durante la etapa escolar.

Valoración de la formación científica y técnica recibida según nivel de estudios (%)			
	Primarios	Secundarios	Universitarios
Muy alto		1	5
Alto	3	9	24
Normal	8	25	32
Bajo	27	39	29
Muy bajo	57	26	9
NS/NC	5	0	0
	100	100	100

Entre los que tiene estudios primarios, una amplia mayoría (84%) los califican como bajos o muy bajos. Mientras que tan solo el 38% de los universitarios los califican de esta manera. El 67% de los universitarios los consideran al menos como normales, es decir, 'no bajos'. Es evidente que la pregunta ha funcionado de forma proyectiva. Los entrevistados no han valorado realmente el estado de sus conocimientos durante la etapa escolar sino más bien los recibidos a lo largo de su formación reglada. Desde esta interpretación, la conclusión que se sigue es que la mayoría de los universitarios consideran que su base formativa es relativamente buena, mientras que la inmensa mayoría de los que tienen estudios primarios consideran que es mala o bastante insuficiente. En una situación intermedia se encuentran los que tiene estudios secundarios, aunque son mayoría los que consideran que su base formativa es baja (bajo + muy bajo 65%):

Otra de las hipótesis era que el desinterés podía estar relacionado con el sentimiento de no estar informado. Como la relación directa entre las dos variables es demasiado obvia, hemos decidido controlar la asociación entre nivel de seguimiento e interés por una variable relevante, como es el seguimiento de los 4 temas CYT anteriormente referidos⁴⁰. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

⁴⁰ Recordamos: Documentales en TV, revistas, libros y visitas a museos en el último año.

Nivel de información percibida, según seguimiento en medios e interés CYT (%)			
	No seguidores	Seguidores	Total
NO INTERESADOS			
Nada informado	43	19	39
Poco informado	30	38	31
Ni informado ni desinformado	17	33	20
Bastante informado	6	9	6
Muy informado	1	2	1
NS/NC	3	0	3
	100	100	100
INTERESADOS			
Nada informado	7	3	6
Poco informado	18	11	16
Ni informado ni desinformado	26	22	25
Bastante informado	38	48	42
Muy informado	10	15	12
NS/NC	1		0
	100	100	100

Las diferencias entre seguidores, dependiendo de su condición de interesados o no interesados, son importantes. De un 10% de informados (mucho + bastante) entre los no interesados pasamos a un 63% de informados entre los interesados.

Por otro lado, detectamos diferencias también entre los no seguidores de temas CYT. De un 73% de no interesados que afirman estar poco + nada informados, pasamos a tan solo un 25% entre los no seguidores que sí se muestran interesados en estos temas.

Es decir, el grado de interés determina en buena medida la percepción de estar informado, debido a que el seguimiento se realiza con una implicación mucho mayor. Cuando no siguen los temas, los interesados también tiene una percepción del grado de información mucho mayor que los no interesados.

4.3 Los resultados del test de conocimientos

No podemos cerrar este capítulo sin examinar el comportamiento empírico y evaluar el potencial de los polémicos indicadores de ‘cultura científica’ (o de tests de conocimientos) incluidos en el Eurobarómetro 55.2. Realmente algunos hacen sentir vergüenza ajena, porque tocan temas prácticamente incuestionables como por ejemplo: “*los primeros humanos vivieron con los dinosaurios*”, “*el ser humano se desarrolló a partir de otras especies de animales*”, o “*el sol da vueltas alrededor de la tierra*”, etc. Son temas en los que una amplia mayoría acertaron la respuesta correcta (las categorías de respuesta eran: verdadero o falso, para cada afirmación) y respecto a los que no lo hicieron, tengo serias dudas de si realmente no acertaron o la respuesta incorrecta es atribuible al despiste, o fue que el sentido del pudor y la indignación les movió a dar una respuesta provocativa. Por otro lado, a mi modo de ver algunas preguntas daban pie a cierta confusión, como “*el oxígeno que respiramos viene de las plantas*”. Supuestamente la afirmación era falsa, ya que la existencia del oxígeno es anterior a las plantas, pero sin embargo, la mayoría de los individuos la señalaron como correcta, (yo mismo, si me lo hubieran preguntado) porque se sabe que la fotosíntesis de las plantas libera oxígeno a la atmósfera.

Partiendo de estas sensibilidades, decidí hacer una selección de los indicadores con los que trabajar, evitando los que tenían unas connotaciones más vergonzantes, o los formulados con ambigüedad y/o pudiesen generar dudas interpretativas. Con estos criterios seleccioné los diez siguientes:

- La leche radiactiva puede volverse segura hirviéndose (falso)
- Los electrones son más pequeños que los átomos (verdadero)
- Son los genes del padre los que deciden si nacerá un niño o una niña (verdadero)
- Los antibióticos matan los virus y también las bacterias (falso)
- Toda la radiactividad es producida por el hombre (falso)
- Los agujeros en la capa de ozono causarán más tormentas y tornados (falso)
- El efecto invernadero puede aumentar el nivel del mar (verdadero)
- El “mal de las vacas locas”, encefalopatía esponjiforme bovina, se produjo por añadir hormonas a la comida de las vacas (verdadero)
- El “mal de las vacas locas” no es dañino para los humanos (verdadero)

Aunque no son los indicadores que personalmente hubiese preferido para trabajar, ni tengo especial interés por conocer cada uno de estos aspectos, me interesa conocer su capacidad para elaborar un indicador que mida (de forma orientativa) el grado de cultura científica. Con este propósito, he medido el número de aciertos sobre estas diez preguntas, obteniendo la siguiente distribución de individuos entre todos los que respondieron a la encuesta (europeos U-15).

Nº de Aciertos en Europa (%)		
	%	(% acumulados)
0	1,4	
1	3,0	
2	6,1	
3	11,5	
4	16,6	38,7
5	17,4	
6	16,5	33,9
7	13,9	
8	9,6	
9	3,5	
10	0,4	27
	(16140)	
Media	5,1	
Desviación	2,1	

Las frecuencias obtenidas en la escala de aciertos se ajustan bastante bien a una distribución normal. La mayoría de respuestas se concentran en el punto medio de la escala y la media de las puntuaciones prácticamente coincide con el punto medio. Por otro lado la asimetría de la distribución (ligeramente escorada hacia las puntuaciones más altas) no es grande. Que la distribución de las respuestas se ajuste tanto a una distribución normal era a priori inesperado, y ha sido en gran medida resultado de la buena suerte. Por lo tanto, el número de aciertos puede emplearse como variable que nos indica el nivel de la cultura científica de cada sujeto o agregado de individuos.

Si en otras encuestas los indicadores varían, tanto en número como en contenidos (ya no tiene sentido preguntar por el mal de las vacas locas, pero sí por otras cuestiones de mucha mayor actualidad) para que el indicador cumpliera el requisito de normalidad como criterio de comparación de referencia, habría que proceder a una transformación que ahora no se ha considerado necesaria⁴¹.

Es decir, tenemos un indicador que gradúa la 'cultura científica' de los ciudadanos en una escala de 0 a 10, en la cual la media de las puntuaciones obtenidas es prácticamente la puntuación intermedia, 5,1. El indicador nos sirve para comparar a cualquier ciudadano o grupo con el promedio de todos los europeos. Si sacamos menos de 5 estamos por debajo de la media (suspendemos, en relación con la media) y si sacamos

⁴¹ Se trataría de estandarizar las frecuencias en unidades de desviación típica (unidades tipificadas Z) y trabajar con deciles o cuartiles, algo que tenía previsto, pero que no se ha considerado en esta ocasión necesario, debido más que otra cosa, a la buena suerte, probablemente irreplicable.

más de 5 estamos por encima de la media (aprobamos con un 5 o más). En función de estos criterios de valoración 'normales' (en el sentido estadístico de la palabra normal) encontramos que el 39% de los europeos suspenden en 'cultura científica' (sacan puntuaciones inferiores a 5) pero la mayoría aprueban, 61% (sacan puntuaciones de 5 ó más). Incluso algo más de la cuarta parte, un 27% aprueban con nota. Hay sin embargo pocos sobresalientes (4%).

Pero el estado de conocimientos solo adquiere relevancia y sentido cuando se comparan resultados entre grupos. Veamos a continuación los resultados obtenidos en España y pongámoslos en relación con los obtenidos por el conjunto de los europeos.

Nº de aciertos en España (%)		
	%	(% acumulados)
0	2,2	
1	5,9	
2	10,9	
3	16,6	
4	15,6	51,1
5	19,0	
6	13,2	32,2
7	9,0	
8	6,0	
9	1,6	
10	0,2	16,8
	(1022)	
Media	4,4	
Desviación	2,1	

A juzgar por los datos, la 'cultura científica' de los españoles es mucho más baja que la media europea. Algo más de la mitad (51%) suspenden. Y los que sacan buenas notas son muchos menos (17%). Como dato resumen, en cuanto colectivo suspendemos con un 4,4 una nota claramente más baja que la de nuestros vecinos.

Se presenta a continuación un ranking de calificaciones por países. El ranking está ordenado en función de la calificación media obtenida, pero también se presentan datos por intervalos de puntuaciones. Nótese que nuestro país ocupa una de las últimas posiciones, hecho al que debemos prestar mucha atención y reflexión.

Puntuaciones en cultura científica (% y medias)				
(% Horizontales)	Suspensos	Aprobados	Con nota	Media
1º) Suecia	16	35	50	6,3
2º) Holanda	20	35	45	6,1
3º) Finlandia	23	33	44	5,9
4º) Dinamarca	34	36	29	5,4
5º) Italia	32	36	32	5,4
6º) Luxemburgo	38	36	27	5,2
7º) Austria	39	36	25	5,1
8º) Francia	39	37	25	5,1
9º) Reino Unido	40	31	28	5,1
10º) Bélgica	41	34	26	5,0
11º) Alemania	41	36	23	5,0
12º) Grecia	51	34	15	4,7
13º) Irlanda	49	31	20	4,6
14º) España	51	32	17	4,4
15º) Portugal	63	27	10	3,9
UE-15	39	34	27	5,1

España es, junto con Portugal, el país con una cultura científica más baja entre los miembros de la UE-15. Estamos a la cola de los que suspenden, por debajo de Irlanda y Grecia.

Los países que despuntan claramente por encima de la media son, en este orden:

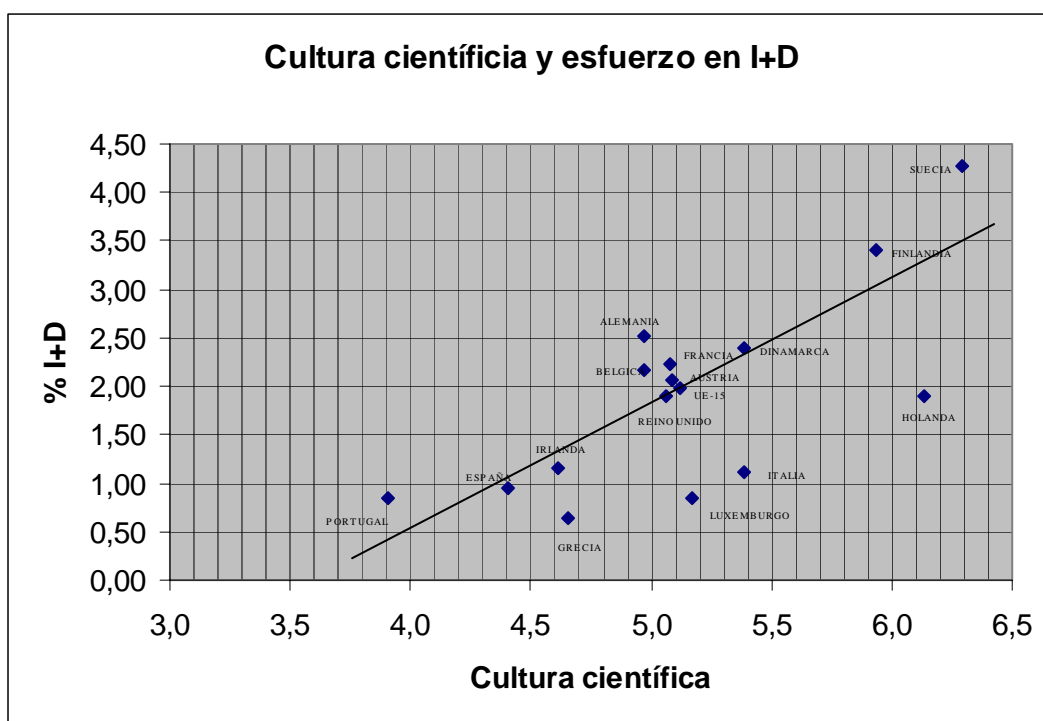
- Suecia
- Holanda
- Finlandia
- Dinamarca
- Italia

El resto se sitúan en torno a la media.

A la luz de estos datos, la situación de la cultura científica en España es bastante preocupante. Es preciso profundizar más en esta cuestión y adoptar medidas conducentes a mejorarla en un futuro próximo. Una de las primeras medidas que se debería tomar es profundizar más en la descripción del estado de los conocimientos tecnocientíficos, con más y mejores indicadores, así como explorar las posibles causas de la situación. Probablemente influya mucho el estado de la educación de base, que ha obtenido resultados pobres en las comparativas internacionales,

especialmente en matemáticas. Pero también, las bajas tasas de lectura en general y de prensa en particular, pueden contribuir mucho a agravar esta situación. Por otro lado, como se ha señalado en otros capítulos, el estado de la información y divulgación de estas materias deja mucho que desear en los grandes medios de comunicación, particularmente en prensa, radio y TV. Es posible que en buena medida los bajos resultados españoles tenga bastante que ver también con la pobreza de la oferta informativa/formativa/opinativa en las materias que nos ocupan.

Quisiera llamar la atención de la relación existente entre los resultados obtenidos en este indicador de 'cultura científica' y el esfuerzo en I+D realizado por los distintos países. En el gráfico que figura a continuación se representa la relación entre las medias de las puntuaciones obtenidas por cada país y el % de gasto destinado a actividades de I+D respecto a su PIB, como medida del esfuerzo relativo dedicado a la investigación.⁴²



La relación no puede ser más explícita. Existe una importante concomitancia entre esfuerzo en investigación y la cultura científica de un país. Esto no implica necesariamente una relación de causalidad directa, del tipo "*cuanto más y mejor cultura científica, más atención se dedicará a la I+D*", pero siendo evidente la fuerte relación concomitante entre los dos tipos de fenómenos debemos pensar que algo tiene que ver (parece que bastante) contar con una ciudadanía formada e informada en una determinada sociedad para que esta dedique atención a la actividad investigadora.

⁴² Se han tomado los valores del año 2001 por ser el mismo año en que se realizó el trabajo de campo de la encuesta analizada. Fuente: Indicadores estructurales. Eurostat, 2005.

Queda como vemos, mucho trabajo por hacer en España para mejorar el background de formación e información de los ciudadanos. Seguramente estas acciones redunden, no sabemos cuanto, en una mayor atención a la I+D.

Por otro lado, descubrimos que el indicador de 'cultura científica' guarda una fuerte relación con el grado de interés mostrado por la ciencia y la tecnología:

Relación entre cultura científica e interés CYT (%)			
	Suspensos	Aprobados	Con nota
Interés general CYT	32	52	65
Medicina	24	34	38
Internet	12	23	40
Medioambiente	21	37	45
Astronomía	6	13	16
Genética	8	18	26
Nanotecnología	1	2	5
Economía y CCSS	10	16	16
n =	522	329	171

A mayor cultura científica, mayor interés por la ciencia y la tecnología. La relación no solo se observa respecto al interés general sino en todos los temas (aunque en ciencias sociales la relación es muy pequeña). Cabe pensar por tanto que el background de conocimientos que se posee en un determinado momento representa un importante factor motivador del interés. No obstante, es imaginable una retroalimentación de ambos fenómenos, dado que el interés lleva a ampliar los conocimientos y la información.

El indicador se comporta de forma bastante coherente, es decir como cabe esperar, en relación con las variables con las que se le ha podido contrastar, de forma exploratoria, con el fin prioritario de comprobar su grado de coherencia. El perfil sociodemográfico de los más cultos, es básicamente el que se describe para los más informados, y también para los más interesados en tecnociencia. Se trata de varones, con un nivel de estudios altos y/o todavía en edad de estudiar, con una posición socioeconómica media alta y alta, jóvenes (de 15 a 24 años principalmente) y con una ideología política de izquierda.

Es lamentable que en el Eurobarómetro 55.2 sean tan escasos e imprecisos los indicadores de seguimiento en los medios, información, actitudes hacia la ciencia y el propio interés mismo, ya que de haber sido más y más abundantes permitirían una exploración adecuada de las relaciones entre cultura científica y otras relaciones de los temas que aquí nos ocupan. El principal problema del Eurobarómetro es que utiliza

siempre respuestas dicotómicas para explorar fenómenos que deben ser adecuadamente matizados mediante escalas. Resulta realmente incomprensible esta forma de proceder (no la justifica su carácter transnacional), y supone un avance que en las encuestas encargadas por la FECYT (inspiradas en parte en este trabajo anterior) hayan utilizado a menudo estos mismos indicadores pero desagregando de forma escalar las categorías de respuesta. Pese a ello, la relación con el interés (ese interés laxo, amplísimo) es más que evidente. También la cultura científica nos permite explicar y predecir parcialmente algunas actitudes hacia la ciencia. Pero esta cuestión la abordaremos en el capítulo sobre actitudes.

5- ACTITUDES, OPINIONES Y CREENCIAS

5- ACTITUDES, OPINIONES Y CREENCIAS

5.1 Expectativas y temores

¿Cuáles son los principales temores hacia la ciencia y, sobre todo, hacia la tecnología? Tanto del estudio cualitativo como de diversos datos de encuesta se desprende que una de las principales preocupaciones gira en torno al poder que confiere el conocimiento científico y tecnológico, en un sentido amplio, económico, político y militar. Si bien todos estos son objeto de preocupación, la preocupación relacionada con el uso militar es la más visible y popular. Se trata de la preocupación por el potencial destructivo de las armas, cada vez más diversas y más eficaces en su función de generar muerte y destrucción. Esta es una herencia de las preocupaciones de los periodos de postguerra y de la guerra fría que ha llegado hasta nuestros días.

Esta gran preocupación disminuyó considerablemente a partir del desmembramiento de la URSS. Sin embargo, la política expansionista de los Estados Unidos en su afán por mantener el control geoestratégico en el mundo y la aparición del terrorismo global, reavivan y actualizan el miedo al potencial destructivo de las armas. La hipótesis de la gran hecatombe no se descarta del todo, aunque se piensa mucho menos en ella que durante la guerra fría, se toma menos en serio. Ahora se teme más a los ubicuos ataques terroristas dirigidos hacia objetivos civiles, o a que las potencias no sean capaces de solucionar los conflictos en el mundo, que más que remitir parecen agravarse y afectarnos cada vez más en la medida que avanza la conciencia de globalización.

Estas preocupaciones conviven con otras que aumenta día a día. El cambio climático y la sensación, cada vez mayor, de que estamos deteriorando el ecosistema del planeta a gran velocidad. Durante el año 2004, año de la realización de la segunda encuesta FECYT, aumentaron significativamente en la prensa y medios de comunicación en general, las informaciones relativas al cambio climático, a propósito del cumplimiento del Protocolo de Kyoto, los planes gubernamentales para asegurar dichos cumplimientos y la determinación de las cuotas de emisión para países y empresas. Posteriormente, durante el 2005, se sucedieron una serie de catástrofes naturales de dimensiones espectaculares que sensibilizaron aún más a la opinión pública, (múltiples huracanes especialmente violentos, sequía en España y en otros puntos del globo alternada con grandes riadas en ciertas zonas, terremotos, o el espectacular tsunami del 26 de diciembre de 2004). Los medios presentaron algunas de estas catástrofes como consecuencias asociadas al cambio climático o incluso como pruebas de que dicho cambio es una realidad palpable, al menos se presentaron así los múltiples huracanes y las sequías y riadas. Sobre el resto de fenómenos, planea la sombra de la duda.

A partir de 2005 la población española empieza a pensar que el cambio climático es algo más que una especulación o una predicción del futuro, y

que *‘ya está entre nosotros’*. Esta percepción se recoge con claridad en el estudio cualitativo realizado durante el otoño de 2005, algo que hasta entonces no ha sido evidente en exploraciones sociológicas de años anteriores. La preocupación adquiere una importancia mayor, para los españoles, que la que despierta el potencial destructivo de las armas y/o el terrorismo global.

Una buena parte de los miedos a la ciencia y a la tecnología tienen mucho que ver con estas amenazas, debido a que los cambios en el medioambiente son de origen artificial, consecuencias colaterales del avance del conocimiento y, sobre todo, del desarrollo tecnológico. Sin embargo, en buena media, (es decir, para muchos ciudadanos, aunque no para todos) esta situación irreversible (que, por otro lado, ha generado también grandes beneficios en términos de desarrollo socio – económico) solo tiene solución científico – tecnológica, de modo que el temor convive con la esperanza de que el avance de conocimientos y las innovaciones acaben aportando las soluciones necesarias para que la situación no acabe en un gran desastre. Los españoles también son optimistas en este punto. Este es el motivo por el que el temor *‘se sobrelleva’*, sin que de pie a desarrollar normalmente discursos apocalípticos, salvo los que se apropian algunas minorías con visiones más radicales.

Otros temores tienen que ver con los cambios que las nuevas tecnologías introducen en los estilos de vida. Dichos temores no estarían presentes entre los que acogen dichas nuevas tecnologías, sino sobre todo entre los más reticentes a su uso, los que se incorporan a la zaga, por la presión social, o simplemente no se incorporan. Se trataría por tanto de un sector social con un perfil tradicional y conservador en sus sensibilidades socioculturales. Criticarían por ejemplo la incomunicación social que generarían los medios de comunicación (TV, videojuegos, ordenadores, móviles incluso...) unos porque aíslan a los sujetos e impiden que se comuniquen con otros al acaparar su atención (TV y videojuegos principalmente). Otros porque fomentan que las comunicaciones humanas se hagan más impersonales y frías, menos humanas. (Móviles, ordenadores, ciber-sexo, etc...).

El ritmo trepidante de los cambios tecnológicos y su impacto en la sociedad, hace que ciertas personas se sientan inseguras, reaccionando como temor y rechazo a las innovaciones, que no comprenden y sienten que les complican la vida innecesariamente. Que el entramado de relaciones interpersonales y las propias actividades humanas (tanto en el trabajo como en el tiempo libre) cambien en torno a estas novedades se vive con hostilidad, como una amenaza a la propia identidad sociocultural y como una incompresible mutación del entorno social (y orden de interrelaciones) en el que siguen desando vivir.

En buena medida (aunque no solo por estas razones) se critica el consumismo tecnológico, generador de alineación social. La crítica consumista tiene mucho que ver con el rechazo de los tradicionales a las nuevas tecnologías. Pero otros segmentos más modernos y pro-tecnología

, también participan de esta crítica, que frecuentemente (no siempre) vinculan al mercantilismo. Destacan la dimensión de negocio de las nuevas tecnologías y se autocritican por participar pasivamente de una actividad que a menudo se ve como excesivamente lucrativa. Se vincula a menudo (no siempre) a la idea del poder económico (o político – económico) cuya mano invisible mueve los hilos tanto del mercado como de la producción de tecnología.

Cuando se llega a estas elaboraciones mentales sobre el poder económico, surgen otros temores, vinculados a una visión crítica de la expansión del desarrollo capitalista. Ciencia y sobre todo tecnología aparecen al servicio del capital y de los capitalistas. Se las teme en tanto en cuanto herramientas para perpetuar la dominación de los que ejercen el poder en el mundo. Se es pesimista entonces respecto a las desigualdades que generará la tecnología, se temen sus aplicaciones militares, y se es escéptico a que la tecnología mejore las condiciones laborales, más bien se inclinan a pensar que contribuirán a que haya menos puestos de trabajo.

Pero las expectativas superan a los temores. Se espera sobre todo un aumento generalizado de la calidad de vida, en muy distintos campos. En medicina, por ejemplo, se da por seguro que en los próximos años aumentará considerablemente la esperanza de vida (no se sabe cuanto) y se cree que nuestra salud será mejor, habida cuenta de los avances médicos que –dicen- serán mayores en el futuro.

En alimentación también se es optimista. Se tiende a creer que también se hacen avances en este campo que nos llevarán a gozar de un mayor y mejor control sobre nuestra salud. Dicho sea a pesar de la galopante epidemia de obesidad y sobrepeso que se vive en la actualidad, y que parece que aumentará en el futuro a corto y medio plazo.

Por otro lado se cree que la tecnología de consumo aportará a nuestras vidas mayor comodidad, confort y posibilidades de ocio y entretenimiento. Tienen como referencia para pensar así la experiencia de los cambios recientes, que han acogido la mayoría positivamente. Piensan por tanto que el futuro les depara otros cambios también hacia mejor.

Por otro lado, desde un mayor utopismo, se espera de la ciencia, nada menos, '*que haga a la humanidad más humana*', es decir, erradicar el hambre y las enfermedades y avanzar hacia un reparto de la riqueza más equitativo. Desde este punto de vista, se espera que la ciencia asuma buena parte de las funciones atribuidas hasta ahora a la religión. Lógicamente, los que tienen estas expectativas reconocen que dependerá de cómo se apliquen las herramientas y recursos. En menor medida, también se depositan otras expectativas, menos destacadas.

El optimismo, o visión positiva de la tecnociencia, descansa sobre los sólidos pilares de la experiencia, experiencia histórica y experiencia también vital, que evidencian los impactos beneficiosos que el desarrollo ha supuesto, a partir de mediados del siglo XX, que se han sucedido de forma continuada hasta nuestros días. Sobre todo nos referimos a aquellos relacionados con conseguir que la vida de los ciudadanos sea más fácil y cómoda y también más saludable. El desarrollo biosanitario, a través del sistema de seguridad social y el acceso masivo a la tecnología a través del consumo (electrodomésticos, vehículos y medios de locomoción, etc) forman parte de la historia vital de la mayoría de los españoles y europeos actualmente vivos. Son probablemente estos los hitos de mayor importancia, como factores moldeadores de actitudes, valores y opiniones. Por otro lado, como actualización de los hitos desarrollistas, a partir de los noventa y desde entonces hasta ahora, hemos asistido a la explosión de una nueva revolución tecnológica, todavía en marcha, que ha ido penetrando con fuerza en amplios segmentos sociales; las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que se han popularizado llegando a amplios segmentos sociales, especialmente a aquellos de clase social media alta y alta, a los jóvenes y a los profesionales. Ante estos referentes, la mayoría de la población (pero más lógicamente entre aquellos de los grupos más beneficiados) han tenido ocasión de reafirmar y actualizar el lado positivo y beneficioso del desarrollo tecnocientífico, no sin algunas reticencias y matices, debido a la aceleración de la dinámica de cambio social a la cual han contribuido.

Ahora bien, los temores son muy serios, y no pocos ciudadanos hacen un balance global que no resulta finalmente positivo, pese al amplísimo reconocimiento de los aspectos beneficiosos. Pero este es el tema del siguiente apartado.

5.2 Un balance entre los aspectos beneficiosos y los perjudiciales

Muchos de los indicadores sobre actitudes y creencias formulados en distintos cuestionarios sobre percepción social de la ciencia, tanto en España como fuera de esta, recogen información en torno a ejes de oposición conceptualmente dicotómicos; sobre lo positiva o negativa que resulta su visión sobre la ciencia, sobre lo optimistas o pesimistas que son sobre la ciencia o sobre su futuro impacto, o sobre lo más o menos críticos que se manifiestan con los aspectos negativos del desarrollo tecnocientífico. Como forma de resumir esta preocupación prioritaria de los investigadores, comenzaremos examinando un indicador general de actitudes hacia la ciencia y la tecnología. Se trata del balance global, positivo o negativo que se hace de la ciencia y la tecnología, teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes que la mayoría de individuos reconocen. (Ver enunciado de la pregunta y resultados en la tabla a continuación).

Si tuviera Ud. que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?	2002	2004
Teniendo en cuenta todos los aspectos, los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	47	47
Teniendo en cuenta todos los aspectos, los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	32	33
Teniendo en cuenta todos los aspectos, los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	10	12
NS/NC	11	8
Total	(3080)	(3400)

Fuentes: Encuestas FECYT, 2002 y 2004. En 2002 se preguntaba solo por 'ciencia', y en 2004 por 'ciencia y tecnología'.

Casi la mitad de los españoles creen que los beneficios son mayores que los perjuicios, pero la otra mitad no lo tiene tan claro. Ciertamente es que son pocos (12%) los que afirman que los perjuicios son mayores, pero aunque esta posición abiertamente pesimista tenga poco calado social, lo cierto es que abunda una posición escéptica que pesa tanto o más como la optimista, si agrupamos a los pesimistas, a los que creen la situación equilibrada o a los que no saben responder (53%).

Por tanto la sociedad española no se revela claramente como 'pro tecnociencia'. Hay elementos que generan el recelo de al menos la mitad de la ciudadanía. La lectura que en su día hizo de este dato el equipo técnico de Demoscopia (empresa encargada del trabajo de campo de este estudio) respecto a los resultados de 2002 fue más optimista, apoyándose en resaltar que el saldo (% beneficios mayores que perjuicios menos % perjuicios mayores que beneficios) era positivo. Que el lector extraiga sus propias conclusiones al respecto. El hecho objetivo, constatado en dos mediciones diferentes, es que son casi la mitad los que hacen un balance positivo.

Coincide que en los medios de comunicación el número de informaciones con un enfoque positivo y optimista es prácticamente el mismo que aquellos que tienen un enfoque negativo y crítico. Esto ocurre en general en casi todos los medios, especialmente en prensa y televisión, y con la única excepción de las revistas de divulgación científica, mucho más 'positivas', según un análisis de contenidos realizado en 2004. (De Semir, 2004, p 10). La coincidencia podría indicar que la actitud global hacia la ciencia quizás esté determinada por el enfoque que adoptan los medios.

Los datos de encuesta refuerzan esta hipótesis, a juzgar por los resultados de la tabulación que se ha realizado para ponerla a prueba. Se han distinguido entre personas que no se informan sobre ciencia y tecnología en ningún medio, entre los que lo hacen en medios distintos de las revistas (las únicas al parecer que son mayoritariamente positivas) y los que se

informan a través de revistas, entre otros posibles. Si la hipótesis es correcta lo esperado es que los que leen revistas tengan una visión significativamente más positiva que los que se informan por otros medios. Los resultados son los siguientes:

Si tuviera Ud. que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión? (%)				
	Tipo de medios que maneja			
	Ningún medio	Distinto de revistas	Revistas y otros	Total
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	43	52	59	47
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	32	33	27	32
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	10	10	12	10
No sabe / no tiene una opinión formada al respecto	12	4	3	9
No contesta	3	1		2
Total	(1950)	(976)	(154)	(3080)

Efectivamente los que leen revistas son más ‘optimistas’ que los que leen otros medios diferentes, y ambos son a su vez más optimistas que los que no se informan. Los datos refuerzan la hipótesis, aunque no la demuestran, ya que los que leen revistas tienden también a ser los que a más medios acceden (no se detectó a nadie que utilizase solo revistas como único medio de información, y resultó que los lectores de revistas tendían a informarse en una mayor cantidad de medios que los no lectores). No podía aislarse con la información disponible⁴³ la influencia de las revistas de divulgación del posible efecto del número de fuentes de información. Llegado a este punto era importante comprobar cual era el papel jugado por el número de fuentes, o la cantidad de información recibida.

Se constató que el número de medios es altamente discriminante de la variable que tratamos de explicar (el balance). Así puede comprobarse en la tabla siguiente, donde se muestran los resultados del balance en función del número de medios que utilizan para informarse de temas CYT, independientemente de cuales sean estos.

⁴³ Se controlaban muy pocos medios, con pocos casos contabilizados, y no se disponía de información del grado de intensidad de información recibida en cada uno de ellos. La precariedad empírica no aconsejaba recurrir a medios estadísticos multivariantes de contraste de dicho efecto.

Si tuviera Ud. que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión? (%)							
	nº medios						
	0	1	2	3	4	5	Total
Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que sus perjuicios	43	49	60	64	75	67	47
Los beneficios y los perjuicios de la ciencia y la tecnología están equilibrados	32	36	27	26	10		32
Los perjuicios de la ciencia y la tecnología son mayores que los beneficios	10	10	9	10	15	33	10
NS/NC	15	6	5	1			9
Total	1950	745	262	95	21	6	3080

Fuente: Encuesta FECYT, 2002.

A mayor número de medios, más positivo resulta el balance sobre las aportaciones de la ciencia. El número de medios puede considerarse un indicador de la cantidad de información CYT que se busca, o al menos lo es de la variedad de las fuentes (es razonable imaginar que la variedad es consecuencia de la curiosidad y esta nos lleva también a una mayor cantidad de información). Lo que revelan los datos es que el balance es más positivo en la medida que aumenta el número de fuentes de información. De lo que se deduce que, cuanto más información y/o cuanto más variada sea esta, la actitud hacia la ciencia es más positiva. Precisamente los más negativos son los que no se informan, mientras que los que mencionan dos o más fuentes presentan, como colectivo, un balance claramente pro-ciencia.

La cantidad y/o variedad de información no parece incidir en una disminución clara de las percepciones negativas (se mantienen constantes en torno al 9-10%, e incluso aumentan ligeramente a partir de 4 medios⁴⁴), sino incide sobre todo en una disminución de los que no tienen opinión, o de las opiniones neutrales. La observación sugiere que la cantidad y/o variedad de información tiene la capacidad de mejorar sobre todo las posiciones menos definidas, pero no mejoran, o incluso podrían fomentar un ligero aumento de las posiciones predispuestas a los balances negativos.

Es decir, parece existir un sustrato actitudinal que predispone a un balance positivo o negativo, pero la información recibida es capaz en buena medida de modificarlo, sobre todo incidiendo en las posiciones menos definidas (neutrales o sin opinión formada). Dicha modificación consiste

⁴⁴ Aparentemente los hiperinformados sí tienden a ser más pesimistas que el resto, aunque hay que ser cautos al sacar conclusiones al respecto ya que son pocos casos, 27

principalmente en aumentar la percepción positiva de las aportaciones de la ciencia.

No hemos podido terminar de comprobar la hipótesis de partida, sobre el posible efecto de los contenidos de los medios, con los datos disponibles; los datos no la contradicen y apuntan a que posiblemente sea cierta, pero no la demuestran. Sin embargo, esta indagación nos ha llevado a detectar que la información recibida sí que determina fuertemente un balance más positivo, y esta constatación es al menos tan importante, si no más, que la que buscábamos.

Para seguir avanzando en el conocimiento de las actitudes, un camino obligado es el de observar las variaciones del balance en función de aquellas variables potencialmente explicativas. Con este propósito presentamos a continuación una tabla con el perfil sociológico de los que hacen un balance positivo.

Los beneficios son positivos (%)	
TOTAL	47
INFORMACION	
Nada informado	40
Poco informado	44
Ni informado ni desinformado	51
Bastante informado	54
Muy informado	58
INTERÉS	
Nada interesado	37
Poco interesado	44
Ni interesado ni desinteresado	49
Bastante interesado	52
Muy interesado	60
SEXO	
Hombre	50
Mujer	44
EDAD	
15-24	44
25-34	51
35-44	48
45-54	50
55-64	45
65 y mas	42
ESTUDIOS	
Menos de primarios Sin estudios	38
Estudios de EGB /Bachiller	44
BLUP/COU	51
Diplomados Universitarios	53
Licenciados	55
CLASE SOCIAL	
Alta	57
Media alta	55
Media media	45
Media baja	42
Baja	48
INGRESOS	
Hasta 12.000 Euros	42
De 12.001 a 18.000 Euros	48
De 18.001 a 24.000 Euros	47
De 24.001 a 36.000 Euros	58
De 36.001 a 48.000 Euros	53
De 48.001 a 60.000 Euros	69
Más de 60.001 Euros	56
HÁBITAT	
Hasta 10 000	51
10 001 a 50 000	46
50 001 a 100 000	46
100 001 a 500 000	44
500 001 a 1 000 000	41
Mas de 1 000 001	50
ACCESO A INTERNET	
Si	54
No	43
RELIGIÓN	
Practicante	44
No Practicante	47
No creyente	53
IDEOLOGÍA	
Extrema Izquierda	46
Izquierda	49
Centro Izquierda	54
Centro	49
Centro Derecha	39
Derecha	50
Extrema Derecha	39

Los primeros datos que llaman la atención son los que reflejan que a mayor interés y mayor información se observa una actitud más positiva. Los ciudadanos con una imagen más positiva son los mejor informados y más interesados, y viceversa, los que tienen una imagen más negativa son los menos informados y menos interesados. De forma análoga, a mayor nivel de estudios se sigue también una actitud o imagen más positiva. Se trata de nuevas evidencias que apoyan el descubrimiento anterior, de que la cantidad de información contribuye a mejorar la opinión sobre las aportaciones de la ciencia. Si bien antes no podíamos estar seguros del todo de que la cantidad de información pudiese influir de forma determinante (aunque lo sospechábamos, no podía descartarse que la influencia fuese debida a la variedad más que a la cantidad) ahora estamos en condiciones de afirmar que sí influye la cantidad de información, lo cual es concomitante a la co-influencia del interés. (La curiosidad es el motor que nos mueve a informarnos, y lo hace tanto en intensidad de información como en variedad de fuentes, a medida que dicha curiosidad es mayor).

La conclusión práctica que se deduce de este conjunto de observaciones (y de otras en la misma línea que se presentarán más adelante) es de gran relevancia: resulta plausible pensar que a medida que se dirijan esfuerzos para informar y/o para incentivar el interés de la población, se conseguirá una actitud y una imagen más positiva de la ciudadanía hacia la ciencia y la tecnología.

No se trata de un descubrimiento obvio, porque no siempre en opinión pública las actitudes hacia un determinado tema están correlacionadas con el grado de información. Más bien ocurre lo contrario en la mayoría de los temas explorados. Sobre todo en aquellos en los que median valores e ideologías. Pero no es el caso. En este ámbito de exploración resulta que el grado de información con el que se cuenta tiene una fuerte incidencia en la percepción y las actitudes. Es decir, en gran parte, el escepticismo y pesimismo tecnocientista moderado (o no aferrado a serias convicciones) podrían a menudo positivarse con información. Tiene lugar este fenómeno porque una parte importante de las posiciones críticas no parecen muy fundamentadas; constituyen creencias y 'pre-juicios' asociados situaciones y contextos de bajo nivel de información e interés.

De ser cierto este supuesto, las actividades de divulgación y difusión de la cultura científica deben ser efectivas, en términos de fomentar actitudes generales más positivas. Tanto más cuanto más expuestos estén los ciudadanos a estas. Se insiste en que el descubrimiento no es en absoluto obvio; es más, el supuesto de partida al analizar los datos era el contrario, teniendo en cuenta la escasa relación que suele haber entre actitudes e información en otros ámbitos, y sabiendo de antemano que las actitudes hacia la ciencia y la tecnología están en parte influidas por aspectos axiológicos (valores e ideología).

El interés es el principal predictor de una actitud positiva, y en segundo lugar el nivel de información, a juzgar por las variaciones según categorías de respuestas de las variables presentadas en la tabla de perfiles. Sabemos que la correlación entre ambos indicadores es elevada. No conocemos cuales son las relaciones de casualidad dominantes entre información e interés, pero es razonable pensar que la retroalimentación es intensa y por tanto el grado de información, coadyuvando con el interés, también determina en buen grado una percepción más positiva de la ciencia. Este sería el hipotético modelo explicativo propuesto, el más plausible, aunque no el único posible. Como reflexión especulativa, cabría considerar alternativamente, que dicha retroalimentación no se produjese (o fuese pequeña), y que fuese el interés lo que predeterminase (principalmente) una actitud positiva, (a mayor interés actitud más positiva) y que el nivel de información fuese tan solo a este respecto una manifestación del grado de interés, sin apenas influencia sobre las actitudes. Sobre esta cuestión volveremos más adelante. Sigamos de momento comentando los resultados de la tabla.

En estrecha relación con la información está el nivel de estudios, que también se revela, en tercer lugar como un buen predictor. Por estudios las grandes diferencias se establecen entre haber alcanzado o no la secundaria. Entre estudios secundarios y universitarios hay diferencias, pero menores. Quizás esto sea debido (concomitante lo es al menos) a que a partir de la secundaria se alcanza un nivel cultural y un contacto con la ciencia determinante del interés y del seguimiento que los ciudadanos mantendrán a lo largo de su vida (Muchos universitarios no alcanzarán un background de conocimientos científicos superior al alcanzado en la secundaria). La cuestión es que en todo caso los individuos con menos estudios son los que tienden a una percepción más negativa, coincidiendo con tener también menos interés y menos información.

La posición socioeconómica, clase social e ingresos familiares, también son determinantes; tienden a ser los individuos de posiciones socioeconómicas bajas los más negativos, mientras que los de clase media alta y alta o de ingresos medio altos y altos tienen percepciones mayoritariamente positivas. Resulta lógico si tenemos en cuenta que los segmentos mejor posicionados económicamente son los que tienen más acceso y mayor familiaridad con las nuevas tecnologías, así como un nivel de estudios más alto que aproxima más a la ciencia. Como cabe esperar también el acceso a internet marca diferencias importantes.

Las diferencias por hábitat no son muy grandes, pero se observa una relación curiosa digna de mención; son los residentes en habitats extremos los que manifiestan una percepción más positiva, los habitantes de las grandes ciudades y los de los pueblos. Era esperado el resultado obtenido en grandes ciudades, donde abundan más individuos con mejores niveles de estudios y entornos sociales más afines a la tecnociencia y a la cultura en general, pero sorprende la actitud positiva de los habitantes rurales (municipios menores de 10.000) precisamente porque se caracterizan por lo contrario. Probablemente esté actuando en este segmento las

expectativas puestas en el desarrollo tecnocientífico como solución a los problemas específicos del campo (sector agropecuario y forestal).

Por último cabe mencionar la relación entre actitud y variables axiológicas. La relación con la ideología política en este indicador no está muy clara (no es lineal), pero es mucho más acusada y clara en la variable religiosa: a mayor religiosidad se observa más actitud negativa, y viceversa, son los no creyentes los que tienen una visión más positiva. Parece que los no creyentes en la religión tienen más confianza en la ciencia y la tecnología (¿más fe tecnocientista?) mientras que los religiosos desconfían más.

5.3 Aspectos positivos y negativos, posiciones a favor y en contra

La estudiada pregunta sobre el balance, es un indicador valioso e importante sobre actitudes (en mi opinión, el de más valor entre los recogidos) pero no agota en absoluto las posibilidades de la exploración de las actitudes, que merecen ser estudiadas desde otros ángulos. Una perspectiva obligada es profundizar en el conocimiento de los diversos ítems que se han incluido en las encuestas con el objetivo específico de explorar dichas actitudes en sus aspectos más puntuales. Más que presentar datos descriptivos y reflexionar sobre los mismos (es algo que ya se ha hecho y para mayor detalle se remite a las publicaciones de las respectivas encuestas⁴⁵) nos proponemos a continuación conocer las interrelaciones existentes entre los diversos ítems por los que se han preguntado en los cuestionarios disponibles y reflexionar a partir de las posibilidades analíticas que brinde esta nueva perspectiva.

Tenemos por un lado un grupo de indicadores en la encuesta FECYT de 2002 y otro distinto y más amplio (también toca aspectos más diversos) en la encuesta FECYT de 2004. Ambos merecen (y deben) ser analizados por separado.

Empezando por la encuesta de 2002, nos encontramos con los siguientes indicadores:

⁴⁵ Para conocer más sobre las actitudes CYT en la sociedad española, las principales referencias son Percepción Social de la ciencia y la tecnología en España 2002. FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2004 FECYT. Y Eurobarómetros (2).

Grado de acuerdo con las siguientes frases (Escala 1 a 5)	
	Media
El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el Sida, el Cáncer, etc.	4,54
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo.	3,98
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades para las generaciones futuras.	4,16
Los avances de la tecnología están creando un estilo de vida artificial e inhumano	3,80
La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más sanas, fáciles y cómodas.	3,89
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que el trabajo sea más interesante.	3,97
El avance científico y tecnológico pone en peligro la biodiversidad	4,64
La ciencia y la tecnología ayudarán a erradicar el hambre y la pobreza en el mundo.	3,04
La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente	3,39
La ciencia y la tecnología están ahondando la brecha entre los países ricos y los países pobres	4,31
Los avances tecnológicos están destruyendo al medio ambiente	3,96
Los beneficios que aporta la ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener	4,12
Gracias al progreso científico y tecnológico preservaremos los recursos naturales	3,81
La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier problema	3,13
La ciencia y la tecnología ayudarán a conocer y mantener la biodiversidad	4,41

Los resultados obtenidos reflejan, sobre todo, un reconocimiento de los aspectos positivos del progreso científico-tecnológico, aunque también dan cuenta del alto grado de reconocimiento de muchos de los inconvenientes. Los datos ponen de manifiesto que los ciudadanos tienden a reconocer, en distinto grado, tanto los aspectos positivos como los negativos de dicho progreso.

Partiendo de esta información nos proponemos a continuación averiguar si los que tienen una visión positiva de un aspecto puntual tienden también a tener visiones positivas de otros, y si dichas visiones positivas excluyen no

o en qué grado las percepciones negativas relacionadas con los problemas del desarrollo científico.

Un análisis de correlaciones⁴⁶ mostró que los aspectos positivos se hallaban correlacionados entre sí, mientras que los negativos se correlacionaban por su cuenta entre sí y los positivos y negativos entre sí tendían en menor medida también a estar correlacionados negativamente. Todo ello indicaba que la información aportada por los 15 ítems podía resultar razonablemente bien reducida a un único factor o, si acaso, a unos pocos factores, sin una pérdida importante de la riqueza explicativa de dichos 15 ítems. Un análisis dimensional exploratorio desveló la existencia de tres factores implícitos en la información inicial. Dichos factores resultaron ser:

- 1º) CYT, como resolución de problemas (sobre todo medioambientales)
- 2º) Reconocimiento de las ventajas y oportunidades del progreso tecnocientífico
- 3º) Reconocimiento de los aspectos negativos del progreso tecnocientífico

Se presenta a continuación la matriz de correspondencia entre los 15 ítems y los 3 factores resultantes:

⁴⁶ No se presenta la matriz de correlaciones por ser demasiado extensa y compleja, y porque el análisis alternativo que se desarrolla a continuación resume adecuadamente y de forma más clara las observaciones que se comentan de dicha matriz.

Matriz de estructura⁴⁷			
	Componente		
	F1	F2	F3
"La Ciencia y la Tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente".	,760	,388	-,165
"La Ciencia y la Tecnología pueden resolver cualquier problema".	,714	,217	,045
"La Ciencia y la Tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo".	,712	,272	-,097
"Gracias al progreso científico y tecnológico preservaremos los recursos naturales".	,711	,423	-,157
"La Ciencia y la Tecnología ayudarán a conocer y mantener la biodiversidad".	,676	,410	-,118
"La Ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más sanas, fáciles y cómodas".	,370	,693	-,112
"Gracias a la Ciencia y la Tecnología habrá más oportunidades para las generaciones futuras".	,331	,685	-,218
"Las aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología están haciendo que el trabajo sea más interesante".	,423	,652	-,142
"El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el Cáncer, etc.".	,151	,601	,007
"Los beneficios que aporta la Ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener".	,416	,528	-,065
"Los avances tecnológicos están destruyendo el Medio Ambiente".	-,222	-,114	,707
"Los avances de la tecnología están creando un estilo de vida, artificial e inhumano".	,056	-,229	,675
"El avance científico y Tecnológico pone en peligro la biodiversidad".	-,091	-,035	,633
P.12.2 "Las aplicaciones de la Ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo".	,057	-,254	,603
"La Ciencia y la Tecnología están ahondando la brecha entre los países ricos y los países pobres".	-,105	,142	,525

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Promax con Kaiser.

⁴⁷ Análisis factorial de componentes principales, con rotación 'promax' (dicha rotación permite mantener la correlación entre factores, no la anula). Criterio de extracción: autovalores mayores que 1. Varianza total explicada por los 3 factores: 46,7% (F1: 25,5%, F2: 13,0%, F3: 8,1%). Puntuaciones: Muy de acuerdo = 5. Bastante de acuerdo = 4, ni de acuerdo ni en desacuerdo = 3, bastante en desacuerdo = 2, muy en desacuerdo = 1. La no respuesta fue reemplazada con una media.

Las correlaciones de los factores entre sí se resumen en la siguiente tabla, que nos servirá para dar una primera respuesta a los interrogantes iniciales.

Matriz de correlaciones de componentes			
	F1	F2	F3
F1	1,000	,410	-,118
F2	,410	1,000	-,185
F3	-,118	-,185	1,000

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Promax con Kaiser.

Los factores F1 y F2 (resolución de problemas y reconocimiento de aspectos positivos), aparecen altamente correlacionados entre sí, mientras que ambos correlacionan negativamente más débilmente con el tercer factor, el reconocimiento de los aspectos negativos. Esto significa que a mayor reconocimiento de los aspectos positivos, más se tiende a confiar o creen en la ciencia como resolución de problemas. Por otro lado, a medida que se tiende a reconocer lo positivo y más se confía en la resolución de problemas, también se tiende, aunque más débilmente, a reconocer los aspectos negativos.

Es decir, existe una tendencia general a reconocer los aspectos positivos de un lado (sintetizados en los factores F1 y F2) y de otro lado una tendencia genera la reconocer los negativos (F3). Por otro lado se observa una cierta tendencia, pero pequeña a que a medida que se reconoce lo positivo, no se tiende a reconocer lo negativo y viceversa. El reconocimiento de los aspectos negativos es pues bastante independiente, aunque no del todo, del reconocimiento de los positivos.

Para posteriores análisis sobre actitudes vamos a utilizar estas nuevas variables, F1, F2, y F3, pero no hemos querido renunciar a tener también otra agrupación distinta, que examinaremos conjuntamente a estas tres, consistente en formar una única variable a partir de los resultados de los mismo 15 ítems. Se trata de una visión general sobre actitudes positivas y negativas, conceptualmente diferente (como veremos) del indicador sobre el balance anteriormente expuesto.⁴⁸

En el cuadro de abajo figura la correspondencia entre cada ítem y el nuevo factor único de cada indicador. Dichas puntuaciones nos ayudan a interpretar el significado de esta nueva variable, es decir, lo que nos está midiendo:

⁴⁸ El método de obtención del factor es análogo al expuesto, con la diferencia de que no se procedió a ninguna rotación y que se obligó a la extracción de un único componente (o factor).

	Factor Único
"Gracias al progreso científico y tecnológico preservaremos los recursos naturales".	0,71542023
"La Ciencia y la Tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente".	0,7153173
"La Ciencia y la Tecnología ayudarán a conocer y mantener la biodiversidad".	0,69733497
"La Ciencia y la Tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo.".	0,63119132
"Las aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología están haciendo que el trabajo sea más interesante".	0,62913809
"La Ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más sanas, fáciles y cómodas.".	0,61073891
"Gracias a la Ciencia y la Tecnología habrá más oportunidades para las generaciones futuras.".	0,60137791
"La Ciencia y la Tecnología pueden resolver cualquier problema".	0,53356406
"Los beneficios que aporta la Ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener.".	0,52520158
"El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el Cáncer, etc.".	0,38528743
"Los avances tecnológicos están destruyendo el Medio Ambiente".	0,34960188
"El avance científico y Tecnológico pone en peligro la biodiversidad".	-0,218498
"Los avances de la tecnología están creando un estilo de vida, artificial e inhumano.".	0,21798293
"Las aplicaciones de la Ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo.".	0,19986943
"La Ciencia y la Tecnología están ahondando la brecha entre los países ricos y los países pobres".	0,09102585

Lo que ordena el factor es el grado de reconocimiento de las aportaciones positivas de la ciencia y la tecnología a la sociedad. A mayor puntuación mayor reconocimiento de las aportaciones beneficiosas (correlacionadas entre sí) y menos reconoce (menos se percibe o menos se cree en...) las aportaciones negativas, (que aparecen con signo negativo en el factor). Es decir, si un sujeto que responde a la encuesta obtiene una puntuación alta en este factor significa que reconoce muchos de los aspectos positivos y poco de los negativos. (Por encima de la media). Y si obtiene una puntuación baja, mostrará una tendencia a un mayor reconocimiento de lo negativo y a un menor reconocimiento de lo positivo, por encima de la media poblacional.

Una vez obtenido el factor único se ha desglosados en 6 grupos diferentes mediante análisis de cluster⁴⁹ (criterio: máxima diferencia entre grupos y mínima diferencia intragrupos). Con ello obtenemos la siguiente tipología de actitudes ante la ciencia:

	%
Críticos radicales	8
Críticos moderados	23
Medios	37
Optimistas	23
Entusiastas	10
N =	(3080)

Medidos de esta manera encontramos un 31% de individuos básicamente críticos con los efectos de la ciencia, un 37% de individuos con posiciones intermedias y un 43% de individuos con posiciones básicamente acríticas (son solo algo críticos). Los resultados son diferentes de los obtenidos en la pregunta del balance porque también lo son conceptualmente los dos indicadores de actitudes. Tienen en común ambos que son indicadores generales de actitudes positivas o negativas, pero de conceptos distintos. Hacer un balance globalmente positivo no exime a los individuos de poseer y expresar un discurso sobre los efectos negativos de la ciencia. Este segundo indicado lo que sobre todo mide es si el tono del discurso sobre la ciencia, en su conjunto es netamente positivo o negativo, pero dicho discurso no resuelve por sí solo si el balance que finalmente se hace. Más adelante haremos referencia a esta tipología.

La relación entre el actual indicador y el expuesto anteriormente puede medirse de varias maneras. La primera que exploraremos será mediante el coeficiente de correlación de Pearson⁵⁰. El coeficiente es de $r = 0,271$. Dicho coeficiente nos indica que la asociación entre variables es solo moderada, no muy alta. Lo que significa que el tono del discurso manifestado por el sujeto solo determina parcialmente el balance final. Los coeficientes entre el balance y la solución tridimensional de agrupamiento factorial de los items es la siguiente: con F1: $r = 0,166$ con F2: $r = 0,266$ y con F3: $-0,202$.

La capacidad de predicción de los items sobre dicho balance de actitudes es limitada, tanto de los aspectos aislados como agrupados en factores. Las correlaciones resultantes de los items independientes con el balance son más bajas aún de las que resultan de los factores, porque la

⁴⁹ Procedimiento de clusterig, K-Means, con 5 conglomerados. El input era la puntuación factorial de cada sujeto en el factor único. Iniciales elegidos aleatoriamente.

⁵⁰ Para correlacionar la pregunta del balance se ha recodificado de la siguiente manera: "los beneficios son mayores" = 3. "Los perjuicios son mayores" = 1. "Están equilibrados" = 2. NS/NC = 2.

construcción factorial ha dado como resultado indicadores más discriminantes que los aislados. En la tabla siguiente pueden apreciarse las correlaciones entre aspectos aislados y el balance:

Matriz de correlaciones. Items con 'Balance': (R. de Pearson)	
El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el Cáncer, etc."	0,139
Las aplicaciones de la Ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo.	-0,156
Gracias a la Ciencia y la Tecnología habrá más oportunidades para las generaciones futuras	0,180
Los avances de la tecnología están creando un estilo de vida, artificial e inhumano.	-0,140
La Ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más sanas, fáciles y cómodas	0,155
Las aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología están haciendo que el trabajo sea más interesante".	0,178
El avance científico y Tecnológico pone en peligro la biodiversidad".	-0,154
La Ciencia y la Tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo."	0,125
La Ciencia y la Tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente".	0,146
La Ciencia y la Tecnología están ahondando la brecha entre los países ricos y los países pobres".	-0,042
Los avances tecnológicos están destruyendo el Medio Ambiente".	-0,166
Los beneficios que aporta la Ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener."	0,275
Gracias al progreso científico y tecnológico preservaremos los recursos naturales".	0,164
La Ciencia y la Tecnología pueden resolver cualquier problema".	0,073
La Ciencia y la Tecnología ayudarán a conocer y mantener la biodiversidad".	0,159

Otra forma de ver la relación entre el factor único y el balance es construyendo una tabla definiendo previamente intervalos en las puntuaciones factoriales. Utilizando el indicador tipológico de la clasificación realizada mediante conglomerados, obtenemos la siguiente tabla. (Ver tabla abajo).

Si tuviera Ud. que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión? (%)						
Tipología actitudes	Más positivos que negativos	Equilibrados	Más negativos que positivos	No sabe / no tiene una opinión formada al respecto	No contesta	Total
Crit. radicales	3,8	8,8	25,2	7,7	7,0	8,0
Crit moderados	17,9	27,1	31,4	22,7	19,3	22,7
Medios	36,3	36,4	24,5	50,3	50,9	36,8
Optimistas	27,2	21,7	10,8	15,7	14,0	22,5
Entusiastas	14,7	6,0	8,2	3,5	8,8	10,1
Total	100	100	100	100	100	100

De la tabla se extraen dos conclusiones. De un lado, se observa la relación esperada entre actitud positiva (acrítica) y realizar un balance positivo entre los aspectos positivos y negativos, y viceversa, los críticos son los que, haciendo balance, tienen una visión más negativa. Pero por otro lado se observa que la correspondencia dista mucho de ser total entre las dos variables. La relación entre ambas es evidente, pero tampoco es especialmente intensa. Esto quiere decir que el balance global, positivo o negativo, es parcialmente independiente del grado de reconocimiento de los aspectos positivos o negativos.

Es decir, como se anticipaba, ser crítico no impide hacer un balance global positivo, así como reconocer acríticamente todos los aspectos positivos no impiden hacer balances equilibrados o incluso negativos. Estas dos variables cruzadas en la tabla nos revelan dos dimensiones actitudinales diferentes.

Para explicar estos resultados es importante tener en cuenta que en general todos los individuos son conscientes de los aspectos positivos y negativos del desarrollo tecnocientífico, en mayor o menor medida. El mayor o menor reconocimiento de lo positivo o negativo guarda relación con un discurso, que tiende a mantenerse y reproducirse en distintas cuestiones puntuales. En función de este discurso se enfatizan más o menos los aspectos positivos o negativos contenidos en los ítems concretos. Dicho discurso influye pero no determina la consideración de

que en un balance global las aportaciones de la ciencia sean más positivas que negativas o viceversa.

Por otro lado, tiene también interés presentar la caracterización de la tipología presentada, la cual representa un buen resumen, ordenado y coherente, de la variedad de posiciones y discursos críticos sobre la ciencia. Entiendo que esta tipología, inspirada en la que en su día presentó Demoscopia para la misma batería de indicadores (Echeverría Ezponda, 2003, pp 117-126), aporta mejoras en coherencia y claridad expositiva.

A continuación se presenta la descripción caractereológica de cada tipo, como análisis comentado de la tabulación expuesta. Al final de la descripción se presenta una tabulación con la tipología como variable de cabecera, cruzada con cada uno de los ítems de la batería de actitudes. Finalmente, se presenta también una tabla en la que se cruza la tipología con variables de clasificación, potencialmente explicativas de la diversidad de actitudes. Para una información más detallada de la descrita textualmente, se remite a las tablas.

CRÍTICOS RADICALES (8%)

Se trata del 8% de la población con un discurso más crítico, los que más radicalizan sus posiciones. Se caracterizan sobre todo por tener una visión pesimista y catastrofista de los efectos de la ciencia y la tecnología. Son los que menos confían que la ciencia resuelva los problemas actuales (89% desconfían) porque conciben el desarrollo tecnocientífico más como fuente de problemas que como solución, y piensan que los efectos negativos son mayores que los positivos.

Algunas de sus convicciones más sólidas son que la CYT contribuyen a aumentar las desigualdades sociales y que destruyen el medio ambiente. Por ejemplo, la práctica totalidad piensan que no ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo. O, sobre el medio ambiente, también la práctica totalidad rechazan que contribuyan a mejorar el medioambiente, o que ayuden a conocer y mantener la biodiversidad (88%).

Responsabilizan también mayoritariamente a la CYT de que se pierdan puestos de trabajo (70%) y consideran que están creando un estilo de vida artificial e inhumano (65%). Están en contra de que hagan que nuestros trabajos sean más interesantes (56%) y la mayoría (53%) no creen que deparen más oportunidades a las generaciones futuras. Por otro lado, la mayoría se resisten a ver que hagan nuestras vidas más fáciles y cómodas, antes al contrario, piensan que nos complican la vida.

Reconocen sin embargo mayoritariamente alguno de sus efectos beneficiosos, aunque son los que menos están dispuestos a reconocerlos. Por ejemplo están de acuerdo (53%) con que se curarán enfermedades como el sida o el cáncer. Por tanto, su escepticismo no consiste tanto en la negación de los logros y capacidades de desarrollo (algo sí que lo niegan,

debido a su gran pesimismo) como que dichos logros tengan efectos beneficiosos. La base de su pesimismo tecnocientista está en su pesimismo antropológico, entendido como incapacidad de los hombres de la sociedad actual para aplicar positivamente 'los frutos del árbol de la ciencia'.

CRÍTICOS MODERADOS (23%)

Más numerosos son (23%) los que mantienen un discurso netamente crítico, pero algo más suavizado, menos radical que el de los anteriores. La principal diferencia respecto a los críticos radiales es de grado; critican menos cantidad cosas, y algo más suavemente, con menor rotundidad.

Las convicciones más firmes y mayoritarias siguen siendo las mismas. La CYT contribuyen a aumentar las desigualdades sociales y destruyen el medio ambiente. Pero las percepciones son menos rotundas, tanto en estas cuestiones como sobre todo en otras, porque tienden a reconocer algo más los efectos positivos de la ciencia. Es decir, siguen haciendo énfasis en la crítica a los elementos negativos, pero desde una posición más moderada que les confiere una mayor toma de conciencia de lo positivo. Lo más característico de este colectivo es precisamente que son los que más tienden a ver que los efectos negativos y positivos están equilibrados. Aún la balanza no se inclina hacia lo positivo, pero no ponen el acento, como los anteriores, en señalar que los efectos dañinos son mayores. Ahora bien, como colectivo, no perciben todavía el carácter eminentemente beneficioso de la tecnociencia. Dudan más, no tienen un discurso tan cerrado.

También son menos pesimistas respecto al futuro, y en virtud de esto, no cabe decir que sean catastrofistas, como sí lo afirmamos de los anteriores. Por ejemplo, ya no rechazan mayoritariamente que haya más oportunidades para las generaciones futuras. (25% creen que no, 33% creen que sí, el resto duda). Tampoco se rechaza mayoritariamente que la CYT ayuden a conocer y mantener la biodiversidad (38% lo rechazan, el 4% lo afirman, y el resto dudan). Puede afirmarse que sobre el futuro tienden a ser pesimistas, pero más desde la incertidumbre que desde el catastrofismo.

MEDIOS (37%)

Son el grupo más numeroso (37%) y los que presentan posiciones más tibias y moderadas ante la ciencia y la tecnología. Sus posiciones son básicamente coincidentes con los del conjunto de la población española, de ahí viene la denominación de ‘medios’; son individuos ‘average’ en sus actitudes. No son ni claramente críticos ni claramente optimistas, sino que se mueven en posiciones más ambiguas e indeterminadas, propias del segmento social mayoritario. Son los que más dudan a la hora de expresar sus opiniones y cuando lo hacen, tienden a ubicarse en la posición intermedia.

OPTIMISTAS (23%)

Su discurso sobre la ciencia y la tecnología, aunque no exento de cierta crítica y de reconocimiento de los problemas e inconvenientes acarreados, es netamente optimista. La mayoría (69%) están de acuerdo con que los efectos positivos son mayores que los dañinos.

Son mayoritariamente optimistas en lo siguiente: afirman (95%) que el progreso ayudará a curar enfermedades como el cáncer o el sida, que habrá más oportunidades para las generaciones futuras (83%), que CYT hacen que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas (78%), y que el trabajo sea más interesante (79%).

Sus opiniones sin embargo están divididas en lo siguiente: en que ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre (40% de acuerdo), o en que contribuyan a mejorar el medio ambiente (50% de acuerdo), o en que ayudarán a conocer y mantener la biodiversidad (43% de acuerdo), o en que los avances tecnológicos estén destruyendo el medio ambiente (38% de acuerdo), o en que la ciencia y la tecnología puedan resolver cualquier problema (39% de acuerdo).

Sin embargo reconocen ampliamente muchos de los problemas del desarrollo científico y tecnológico: que se pierdan puestos de trabajo (57%), que se ahonde la brecha entre países ricos y pobres (50%), que se cree un estilo de vida más artificial e inhumano (40%), o que estén destruyendo el medio ambiente (38%) o que se ponga en peligro la biodiversidad (29%).

Ni son acríticos del todo ni su visión es totalmente positiva, pero predomina un tono positivo y optimista.

ENTUSIASTAS (10%)

Son los entusiastas de la tecnociencia. Optimistas radicales tan extremos, casi, como sus opuestos, los críticos radicales. Una amplísima mayoría piensan (88%) que los beneficios que aporta la ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener.

Prácticamente todos están convencidos de que se curarán enfermedades como el cáncer o el sida, y casi todos piensan que habrá más oportunidades para las generaciones futuras (91%). Tampoco cuestionan que la ciencia y la tecnología hacen que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas, o que nuestros trabajos sean más interesantes (92%), o que contribuyan a mejorar el medioambiente (86%), o que conseguirán que preservemos los recursos naturales (86%), o que ayudará a mantener y conocer la biodiversidad (86%).

Sobre aspectos más polémicos son mayoritariamente optimistas. Por ejemplo, la mayoría (73%) creen que la CYT ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo. También son mayoría los que piensan que puede resolver cualquier problema (67%).

Reconocen sin embargo algunos de los problemas que se plantean, como que ahonden la brecha entre países ricos y pobres (60%), o que estén destruyendo el medioambiente (34% así lo reconocen, 41% están en desacuerdo y el resto duda), o que estén poniendo en peligro la biodiversidad (34% lo reconocen, 36% no y el resto dudan), o que favorezcan la pérdida de puestos de trabajo (44% lo afirman, 40% lo niegan y resto dudan), o que estén creando una vida más artificial e inhumana (37% de acuerdo, 41% en desacuerdo y resto dudan). Sin embargo, son optimistas al pensar que pese a haber creado los problemas, también proveerán de las soluciones.

Tabulación: tipología de actitudes hacia la ciencia y la tecnología						
TIPOLOGÍA ACTITUDES (%)						
El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el Cáncer, etc..	Crítico Radical	Crítico Moderado	Medio	Optimista	Entusiasta	Total
1	12	2	1	0		2
2	10	3	2	0		2
3	23	15	10	3	1	10
4	18	33	26	18	7	23
5	35	47	55	77	92	60
ns/nc	2	2	7	1	0	4
Total	100	100	100	100	100	100
"El progreso científico y tecnológico ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el Cáncer, etc.."						
1	12	2	1	0		2
2	10	3	2	0		2
3	23	15	10	3	1	10
4	18	33	26	18	7	23
5	35	47	55	77	92	60
ns/nc	2	2	7	1	0	4
Total	100	100	100	100	100	100
"Las aplicaciones de la Ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo"						
0				0		0
1	8	6	6	10	23	9
2	5	9	9	12	17	10
3	13	20	23	22	12	20
4	19	25	24	25	15	23
5	51	33	19	22	29	27
ns/nc	4	6	18	8	4	10
Total	100	100	100	100	100	100
Gracias a la Ciencia y la Tecnología habrá más oportunidades para las generaciones futuras						
1	31	8	1	0	1	5
2	25	17	4	1	1	8
3	25	32	24	12	6	21
4	8	21	32	33	14	26
5	5	13	19	50	77	29
ns/nc	6	9	18	4	2	10
Total	100	100	100	100	100	100

Tabulación: tipología de actitudes hacia la ciencia y la tecnología (continuación)						
TIPOLOGÍA ACTITUDES (%)						
Los avances de la tecnología están creando un estilo de vida, artificial e inhumano	Crítico Radical	Crítico Moderado	Medio	Optimista	Entusiasta	Total
1	8	7	7	11	24	10
2	6	13	10	15	17	12
3	17	26	30	27	17	26
4	16	29	23	25	13	23
5	49	20	12	15	24	19
ns/nc	3	5	18	8	4	10
Total	100	100	100	100	100	100
La Ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más sanas, fáciles y cómodas						
1	30	6	1	1		4
2	26	19	6	2	0	9
3	29	42	31	17	3	28
4	8	20	32	40	17	27
5	6	9	16	38	79	25
ns/nc	0	4	14	2	1	7
Total	100	100	100	100	100	100
Las aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología están haciendo que el trabajo sea más interesante						
1	38	11	2	2	1	7
2	29	26	7	3	0	12
3	18	34	33	19	4	26
4	5	12	25	40	21	23
5	4	7	10	29	71	19
ns/nc	6	9	23	7	3	13
Total	100	100	100	100	100	100
El avance científico y Tecnológico pone en peligro la biodiversidad						
1	7	4	4	7	21	7
2	5	9	8	12	15	10
3	7	20	24	30	17	22
4	16	19	15	19	17	17
5	49	17	9	10	17	15
ns/nc	16	31	39	22	13	29
Total	100	100	100	100	100	100

Tabulación: tipología de actitudes hacia la ciencia y la tecnología (continuación)						
TIPOLOGÍA ACTITUDES (%)						
La Ciencia y la Tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo	Crítico Radical	Crítico Moderado	Medio	Optimista	Entusiasta	Total
0		0				0
1	78	49	22	11	5	29
2	16	30	22	15	5	20
3	3	12	22	25	14	18
4	1	3	9	25	23	12
5	0	2	3	15	50	10
ns/nc	2	5	21	8	3	11
Total	100	100	100	100	100	100
La Ciencia y la Tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente						
0	0	0				0
1	76	33	10	3		18
2	18	39	19	8	2	19
3	4	16	35	33	11	25
4	0	4	11	32	28	15
5	1	2	3	17	58	11
ns/nc	1	6	23	7	1	12
Total	100	100	100	100	100	100
La Ciencia y la Tecnología están ahondando la brecha entre los países ricos y los países pobres						
1	11	8	5	6	10	7
2	4	10	10	10	8	9
3	4	14	19	22	14	17
4	11	22	22	25	20	21
5	67	36	21	25	40	31
ns/nc	4	9	24	12	6	14
Total	100	100	100	100	100	100
Los avances tecnológicos están destruyendo el Medio Ambiente						
1	2	4	3	9	24	7
2	2	9	11	16	17	11
3	8	21	30	31	23	26
4	23	30	21	22	16	23
5	65	28	14	16	18	22
ns/nc	1	7	21	7	2	11
Total	100	100	100	100	100	100

Tabulación: tipología de actitudes hacia la ciencia y la tecnología (continuación)						
TIPOLOGÍA ACTITUDES (%)						
Los beneficios que aporta la Ciencia son mayores que los efectos dañinos que pueda tener	Crítico Radical	Crítico Moderado	Medio	Optimista	Entusiasta	Total
1	26	5	2	2	2	5
2	25	15	6	3	2	9
3	31	41	33	19	6	29
4	6	17	24	39	19	24
5	8	8	12	30	69	20
ns/nc	4	14	23	7	3	14
Total	100	100	100	100	100	100
Gracias al progreso científico y tecnológico preservaremos los recursos naturales						
1	61	17	3	1	1	10
2	29	37	15	4	1	17
3	7	27	37	33	9	28
4	1	3	11	37	29	16
5		2	3	14	57	11
ns/nc	2	14	31	11	3	18
Total	100	100	100	100	100	100
La Ciencia y la Tecnología pueden resolver cualquier problema						
0		0				0
1	70	39	18	14	10	26
2	19	30	22	13	6	20
3	4	18	28	26	16	22
4	2	4	10	28	29	14
5	2	2	2	11	38	8
ns/nc	2	6	19	8	1	10
Total	100	100	100	100	100	100
La Ciencia y la Tecnología ayudarán a conocer y mantener la biodiversidad						
0	0					0
1	49	12	3	2	0	9
2	27	26	11	4		13
3	8	23	33	29	8	26
4	2	2	10	30	27	14
5	1	2	3	13	59	10
ns/nc	13	34	40	21	6	29
Total	100	100	100	100	100	100

		Tipología actitudes (%)					Total
		Crítico Radical	Crítico Moderado	Medio	Optimista	Entusiasta	Total
Sexo	Hombre	51	51	45	51	53	49
	Mujer	49	49	55	49	47	51
Edad	18 - 29	31	31	26	32	23	29
	30 - 44	31	26	24	23	27	25
	45 - 64	28	28	27	25	29	27
	65 y +	10	16	23	20	20	19
Estudios	Primarios o -	21	22	29	24	18	24
	Secund 1C	31	29	32	35	37	33
	Secund 2C	29	31	23	24	24	26
	Universi	18	17	16	17	20	17
	ns/nc	0	0	0	1	1	0
Clase social	Alta	6	6	6	8	9	7
	Media-Alta	16	17	13	14	17	15
	Media-Media	47	48	44	47	47	46
	Media-Baja	24	23	27	25	23	25
	Baja	7	6	10	7	3	8
	Nc			1	0	1	0
Ideología	izquierda	53	42	40	38	33	40
	centro	31	38	38	39	43	38
	derecha	16	20	22	23	24	22
Religiosidad	practicante	24	28	38	36	43	35
	no practicante	44	52	47	51	44	49
	no creyente	25	14	10	9	8	12
	otra reli	2	1	1	2	2	1
	ns/nc	4	6	4	2	2	4
	TV CYT	21	23	22	26	30	24
	Radio CYT	4	6	5	7	11	6
	Libro CYT	9	7	6	9	12	8
	Rev CYT	1	2	3	3	2	2
	CC Museo	12	11	8	13	11	11

Merece la pena hacer algunos comentarios acerca de la relación entre las actitudes y los perfiles sociológicos presentados, a partir de los datos de clasificación cruzados con la tipología de actitudes que se acaba de exponer. Encontramos que las variables sociodemográficas no son en absoluto discriminantes de las actitudes hacia la ciencia y la tecnología. Ni sexo, ni edad, ni estudios ni clase social logran explicar las actitudes diferentes hacia la ciencia y la tecnología medidos a través del indicador construido. Sin embargo sí explican las orientaciones de valores: tanto la ideología política como la religiosidad son discriminantes, aunque de forma moderada.

Los más críticos son los de izquierda y los no religiosos. Los más favorables, los de derecha y los religiosos. En definitiva, cuanto más conservadora sea una persona, presentará una probabilidad mayor de

mostrar una actitud hacia la ciencia más positiva, esto es, menos crítica, más optimista y menos desconfiada. Y viceversa. Este factor axiológico es el único que por el momento se asocia a las actitudes ante la ciencia, y no influye básicamente (ni parece que era influido por...) ni en el interés ni en el grado de información.

Es curioso observar también en las tablas la escasa o nula relación entre la exposición a medios que informan de ciencia y tecnología y las actitudes. ¿Quiere esto decir que la gente mantiene sus discursos en torno a la ciencia en base a sus orientaciones de valores y no influye tanto la información o contacto que se tenga con la CYT? Esto es lo que sugieren los datos, aunque responder a esta pregunta requiere un análisis más pormenorizado de las actitudes y el interés y la información, el cual se ofrece a continuación.

Parece que las actitudes críticas ante la ciencia podrían relacionarse en parte con las actitudes críticas en general ante las instituciones sociales. Es probable que los críticos con el *status quo* y con las instituciones tiendan a tener también una visión más crítica con las aportaciones de la ciencia, y esta visión crítica no se relaciona aparentemente ni con la educación ni con la posición socioeconómica. Cabe preguntarse por el grado de relación de las actitudes con el interés y con la información.

Para responder a estos interrogantes y tener una visión más completa de la relación entre actitudes y otras variables explicativas, se ha procedido a un análisis de correlaciones cuyos resultados se presentan en la tabla que sigue a continuación. En dicha tabla se presentan en negrita las correlaciones significativas y marcadas en amarillo las más altas entre las significativas. En filas aparecen las variables potencialmente explicativas y en columna los indicadores de actitudes. Estos indicadores de actitudes son:

- Factitud: Factor único resumen de la batería de actitudes en 2002, obligando a un solo factor.
- F1: CYT como resolución de problemas, primer factor resultante del análisis factorial de la misma batería, con extracción de 3 factores.
- F2: Reconocimiento de las ventajas y oportunidades del progreso tecnocientífico, segundo factor resultante del análisis factorial de la misma batería, con extracción de 3 factores.
- F3: Reconocimiento de los aspectos negativos del progreso tecnocientífico, tercer factor resultante del análisis factorial de la misma batería, con extracción de 3 factores.

Correlaciones⁵¹					
		FACTITUD	F1Acti	F2Acti	F3Acti
Documentales TV	r	0,035	-0,021	0,080	-0,051
	p	0,053	0,246	0,000	0,005
	n	3080	3080	3080	3080
Revistas	r	0,021	-0,034	0,082	-0,021
	p	0,246	0,061	0,000	0,236
	n	3080	3080	3080	3080
Libros	r	0,018	-0,041	0,086	-0,021
	p	0,317	0,022	0,000	0,236
	n	3080	3080	3080	3080
Radio	r	0,037	0,015	0,056	-0,002
	p	0,041	0,417	0,002	0,908
	n	3080	3080	3080	3080
Museos de ciencias	r	-0,022	-0,039	0,000	-0,012
	p	0,215	0,031	0,993	0,515
	n	3080	3080	3080	3080
Total 5 medios	r	0,031	-0,033	0,087	-0,054
	p	0,082	0,069	0,000	0,003
	n	3080	3080	3080	3080
n° Medios que usan	r	0,031	-0,043	0,104	-0,043
	p	0,089	0,018	0,000	0,017
	n	3080	3080	3080	3080
Interés tecnología	r	0,092	0,031	0,116	-0,082
	p	0,000	0,085	0,000	0,000
	n	3020	3020	3020	3020
Interés ciencia	r	0,044	-0,015	0,098	-0,032
	p	0,016	0,417	0,000	0,078
	n	3024	3024	3024	3024
Información tecnología	r	0,111	0,066	0,109	-0,085
	p	0,000	0,000	0,000	0,000
	n	3004	3004	3004	3004
Información ciencia	r	0,078	0,035	0,093	-0,055
	p	0,000	0,054	0,000	0,002
	n	2992	2992	2992	2992
Religiosidad	r	-0,151	-0,173	-0,073	0,016
	p	0,000	0,000	0,000	0,395
	n	2920	2920	2920	2920
Ideología	r	0,105	0,107	0,070	-0,009
	p	0,000	0,000	0,001	0,673
	n	2188	2188	2188	2188
Estudios	r	-0,014	-0,089	0,062	-0,073
	p	0,437	0,000	0,001	0,000
	n	3069	3069	3069	3069
Edad	r	0,055	0,089	0,022	0,070
	p	0,002	0,000	0,228	0,000
	n	3080	3080	3080	3080

⁵¹ Recodificaciones. De los indicadores de medios: menciona =1 no menciona = 0. Interés e información, escala de 0 a 10 sin NS/NC. Religiosidad: practicantes 3, no practicantes 2, no creyentes 1 (resto eliminado). Ideología Escala de 1 a 10, sin NS/NC. Estudios: Universitarios =3, secundarios = 2, primarios o menos = 1. Edad = edad exacta.

La primera observación que se sigue es que la relación entre actitudes y las variables potencialmente explicativas es muy baja. Podrían haber influido algo las recodificaciones de las variables⁵². No obstante, y pese al posible efecto de dichas recodificaciones hay que tener en cuenta que las relaciones entre los fenómenos objeto de estudio son bastante bajas.

Las estadísticamente significativas, aunque muy bajas, son: las relacionadas con el interés y la información, con la religiosidad y la ideología política, con los estudios y ligerísimamente con la edad.

Las relaciones con el factor único (indicador general de actitudes) las relaciones principales son con:

1º) **La religiosidad:** a mayor religiosidad más negativa es la actitud hacia la ciencia, y viceversa, es más positiva entre los no creyentes.

2º) **El grado de información autopercibida en tecnología e inventos.** A mayor información, actitud más positiva.

3º) **Ideología política,** los más conservadores tienden a tener actitudes más positivas, y los de izquierda más negativas.

Luego siguen el interés por la tecnología, el nivel de información autopercibido en ciencia y descubrimientos, la edad y el interés por la ciencia y descubrimientos.

Las correlaciones de los factores F1, F2 y F3 añaden algunos matices interesantes a estas conclusiones:

La relación entre religiosidad y actitudes tiene que ver principalmente con F1, percibir la CYT como resolución de problemas. Los más religiosos tienden a ver más la tecnociencia como fuente de problemas, y la ven menos como solución. La relación con el grado de información en tecnología tiene que ver sobre todo con F2, el reconocimiento de las ventajas y oportunidades y en menor medida con F3, el reconocimiento de los problemas, en un sentido negativo. Es decir, a mayor nivel de información técnica, más reconoce los aspectos positivos y menos los negativos. La relación con la ideología política se explica sobre todo por F1 y más moderadamente también por F2. Es decir, los más conservadores tienden a ver la ciencia como solución, y más moderadamente también destacan sus aspectos positivos.

⁵² Ninguna de estas variables eran potencialmente aptas para correlacionar, ya que se trata de variables nominales u ordinales. Para correlacionar ha habido que recurrir a una recodificación que permitiese dicho análisis, apto para variables de tipo métrico. Los valores de los factores son puntuaciones factoriales. Es posible que las correlaciones hubieran podido ser algo más altas si se hubiese recodificado de otra manera, pero no hubieran aumentado notablemente en el mejor de los casos.

Estos indicadores de la batería de actitudes se revelan como menos discriminantes que el ya explorado indicador de la pregunta del balance entre aspectos positivos y negativos. Debe tenerse en consideración que no están midiendo lo mismo. Estos que ahora acabamos de medir, parecen reflejar sobre todo la posición discursiva de los sujetos, a la hora de criticar o defender la ciencia, mientras que el llamado indicador del balance se relaciona con dichos discursos pero se mantiene en parte independiente de estos.

5.4 Explorando otras dimensiones actitudinales

Hasta ahora se han examinado las actitudes hacia la ciencia desde un punto de vista básicamente unidimensional, o casi, pues prácticamente nos hemos limitado a distinguir, de diversas maneras y con diversos indicadores, entre actitudes positivas y negativas. Hasta ahora, la información recogida ha justificado nuestra forma de proceder en el análisis. Sin embargo, la encuesta FECYT de 2004 introduce un mayor número de ítems y una mayor diversidad de criterios actitudinales, los cuales nos permiten explorar la existencia de diferentes dimensiones, a la hora de establecer cuales son las interrelaciones entre actitudes.

El análisis dimensional nos permite en esta ocasión diferenciar hasta 7 factores diferentes, independientes entre sí, entre los ítems de dos baterías de actitudes⁵³. Los factores son:

- F1: Sensibilidad a los aspectos negativos
- F2 Sensibilidad a los beneficios del conocimiento tecnocientífico
- F3 CYT, como solución de grandes desafíos
- F4 Participación ciudadana en decisiones tecnocientíficas
- F5 Cautela ante la innovación
- F6 La influencia del que financia
- F7 Agnosticismo tecnocientista

Los 3 primeros factores surgen de la descomposición del primer y único factor hasta ahora analizado, con el input de información de la encuesta FECYT, 2002. Por otro lado aparecen otros nuevos, partiendo de indicadores también nuevos. De estos el 4º y 5º son de mayor importancia y capacidad descriptiva. Los factores 6 y 7 tienen una importancia menor, tanto por su menor capacidad de explicación de la varianza como por su utilidad práctica como herramientas analíticas. De hecho el 7º es

⁵³ Análisis factorial de componentes principales, con rotación varimax. Criterio de formación de factores: autovalor mayor que 1. Varianza total explicada, 52,4% (F1: 13,0, F2: 11,7, F3: 6,9, F4: 6,1, F5:5,3, F6: 4,8, F7:4,3). Las puntuaciones de cada ítem en cada categoría de respuesta fueron: muy de acuerdo = 5, bastante de acuerdo = 4, ni de acuerdo ni en desacuerdo =3, bastante en desacuerdo = 2 muy en desacuerdo = 1. A la no respuesta se le adjudicó una media.

difícilmente comprensible, por lo que en mi opinión no tiene utilidad, motivo por el que en lo sucesivo se le prestará menos atención.

A continuación se presenta la tabla de contribuciones de cada ítem a cada factor.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo	0,7580	-0,0802	0,1552	0,0580	0,1372	-0,0171	-0,1941
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando un estilo de vida artificial e inhumano.	0,6852	-0,1310	-0,0628	-0,0014	0,0345	0,0569	0,1832
La ciencia y la tecnología no se interesan por las verdaderas necesidades sociales	0,5493	0,0083	-0,1629	-0,1447	0,0053	-0,0175	0,0727
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología han generado importantes riesgos para la salud	0,5302	0,0515	-0,1966	0,3014	-0,0477	-0,0634	0,1105
La ciencia y la tecnología están aumentando las diferencias entre los países ricos y los países pobres	0,4269	0,2989	-0,2774	0,0747	0,1675	-0,1474	-0,0490
La investigación científica y la tecnología ayudarán a curar enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc.	-0,0148	0,6705	0,0280	-0,0511	0,1808	-0,0845	-0,0609
La ciencia proporciona el mejor y más fiable conocimiento sobre el mundo	0,0629	0,6599	0,1250	0,0565	-0,0852	0,1050	0,0173
La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas	-0,0847	0,5566	0,0594	0,1189	0,2299	0,0218	-0,0120
La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente"	-0,0600	0,1723	0,7354	0,1121	-0,1244	0,0272	0,1166
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando graves problemas para el medio ambiente"	0,4298	0,1074	-0,6553	0,1685	-0,1012	0,0001	0,0849
La ciencia y la tecnología permiten que todos tengamos una vida más sana	-0,0399	0,4052	0,4843	0,1224	-0,1108	0,0413	0,1269
Los ciudadanos deberían jugar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología	0,0701	-0,0732	-0,0114	0,7681	-0,0795	-0,0440	-0,0872
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como el conocimiento científico"	-0,0351	0,1556	0,0754	0,5737	0,3875	0,0094	0,0419
El conocimiento científico es la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	0,0036	0,2579	0,1470	0,4440	-0,0500	0,1731	0,1950
Mientras no se conozcan bien las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso	0,0989	0,1581	-0,1509	0,3111	0,6274	-0,1191	-0,0279
Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	0,0932	0,3061	0,0766	-0,1468	0,6201	0,1465	0,1880
La ciencia y la tecnología ayudarán a acabar con la pobreza y el hambre en el mundo	-0,0541	0,2414	0,3751	0,1499	-0,5188	0,0343	0,1024
Quienes pagan las investigaciones pueden influir en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les convienen	0,1074	0,0001	-0,0196	0,1347	0,0904	-0,7903	0,1500
Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones	0,0573	0,0409	0,0407	0,1938	0,0989	0,7646	0,1977
Si no se ha probado científicamente que las nuevas tecnologías pueden causar daños graves a los seres humanos o al medio ambiente es erróneo imponer..	0,0546	0,0603	0,0431	-0,0665	0,0331	0,1255	0,6522
Atribuimos demasiado valor al conocimiento científico en comparación con otras formas de conocimiento	0,2050	-0,2373	0,1349	0,1050	0,0832	-0,1804	0,5817
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras	-0,3169	0,4415	-0,0394	0,1810	-0,1938	-0,0282	0,4797

A continuación se presentan los porcentajes de respuestas obtenidos a los que están muy + bastante de acuerdo con cada ítem. Al estar los ítems ordenados por su factor de pertenencia, sirven (además de para conocer la importancia de cada ítem de forma aislada) para conocer la importancia social de cada factor.

Muy + bastante de acuerdo (%)	
F1 Sensibilidad a los elementos negativos	
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo	48
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando un estilo de vida artificial e inhumano	39
La ciencia y la tecnología no se interesan por las verdaderas necesidades sociales	34
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología han generado importantes riesgos para la salud	42
La ciencia y la tecnología están aumentando las diferencias entre los países ricos y los países pobres	63
F2 Sensibilidad a los beneficios del conocimiento tecnocientífico	
La investigación científica y la tecnología ayudarán a curar enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc	84
La ciencia proporciona el mejor y más fiable conocimiento sobre el mundo	54
La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más sanas, fáciles y cómodas	68
F3 CYT, la solución medioambiental	
La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente	32
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando graves problemas para el medio ambiente	44
La ciencia y la tecnología permiten que todos tengamos una vida más sana	42
F4 Participación ciudadana en decisiones tecnocientíficas	
Los ciudadanos deberían jugar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología	40
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como el conocimiento científico	52
El conocimiento científico es la mejor base para elaborar leyes y regulaciones	37
F5 Cautela ante la innovación	
Mientras no se conozcan bien las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela	72
Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos	71
La ciencia y la tecnología ayudarán a acabar con la pobreza y el hambre en el mundo	26
F6 La influencia del que financia	
Quienes pagan las investigaciones pueden influir en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les convienen	53
Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones	31
F7 Agnosticismo tecnocientista	
Si no se ha probado científicamente que las nuevas tecnologías pueden causar daños graves es erróneo imponerle restricciones	41
Atribuimos demasiado valor al conocimiento científico en comparación con otras formas de conocimiento	41
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras	39

Siguen a continuación algunas reflexiones sobre cada una de las dimensiones actitudinales:

Sensibilidad a los elementos negativos:

Se trata del factor más discriminante (autovalor más alto) de acuerdo con el input utilizado. El más parecido al factor unidimensional extraído con los items de la encuesta FECYT 2002.

El incremento de las diferencias entre ricos y pobres es el aspecto más reconocido, el único sobre el que están de acuerdo la mayoría de españoles. El siguiente aspecto es la pérdida de puestos de trabajo, en la que creen cerca de la mitad. El acuerdo con el resto de aspecto es importante aunque minoritario: generar importantes riesgos para la salud, crear un estilo de vida artificial e inhumano y no interesarse por las verdaderas necesidades sociales.

Sensibilidad a los beneficios del conocimiento tecnocientífico:

Aparece esta sensibilidad como factor independiente del anterior⁵⁴, lo cual es indicativo de que ambos no solo no son incompatibles sino que a menudo son tenidos en cuenta simultáneamente por las mismas personas. Muchos ciudadanos son sensibles a ambos a la vez.

Todos los aspectos concretos vinculados con este factor son admitidos mayoritariamente. Es especialmente elevada la expectativa de superación de enfermedades hoy incurables.

Llama la atención que el aspecto más bajo es la creencia en que la ciencia proporcione el mejor y más fiable conocimiento del mundo. Un segmento importante (aunque minoritario) de la ciudadanía parece reservado a la hora de alinearse claramente en una posición racional-secular.

CYT como solución de grandes desafíos (sobre todo medioambientales):

El factor opone dos concepciones antagónicas, correlacionadas negativamente: de un lado están los que creen que la CYT están creando graves problemas para el medio ambiente y tienden a una percepción por tanto negativa del progreso. De otro lado están los defensores de dicho progreso, que tienden a ver la CYT más que como un problema como una solución en marcha frente a los actuales desafíos y amenazas. No es que estos últimos sujetos no vean los problemas (cada vez más visibles para el

⁵⁴ Un criterio de la extracción de factores era que estos tuviesen correlación cero entre ellos, es decir que fuesen absolutamente independientes. Debe comprenderse que la independencia se ha forzado, en parte.

gran público) sino que los ven de otra manera, con esperanza y con fe en que serán resueltos.

Es interesante que a este factor se una el ítem *'la ciencia y la tecnología permiten que todos tengamos una vida más sana'*, porque la correlación sugiere la relación estrecha entre salud y medio ambiente. Tienden a ser en parte los mismos los que creen que la CYT contribuyen positivamente a ambos. Que la salud esté especialmente correlacionada al medioambiente, más que a otros efectos positivos de la ciencia, puede implicar que los ciudadanos tienen presente el efecto del medioambiente en la salud, pero sobre todo parece explicarse por una visión optimista común: la creencia en que el progreso resolverá los problemas actuales en ambos campos. Cara a la comprensión de la interpretación del factor, debe tenerse en cuenta que otro ítem se halla también bastante correlacionado con este, el que afirma: *'La ciencia y la tecnología ayudarán a acabar con la pobreza y el hambre en el mundo'*.

Participación ciudadana en decisiones tecnocientíficas:

La percepción de que *'los ciudadanos deberían jugar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología'* está asociada a la creencia de que *'en la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como el conocimiento científico'*. Ambas se relacionan con la opinión de que *'El conocimiento científico es la mejor base para elaborar leyes y regulaciones'*. Es decir, lo que se mide es el grado de acuerdo con que los ciudadanos deben participar en decisiones sobre ciencia y tecnología, porque este es importante para legislar y las decisiones sobre ciencia deben dar cabida a valores y actitudes. Se trata de la dimensión política y democrática de la tecnociencia.

En su ítem más importante, los ciudadanos a favor de una mayor participación ciudadana en ciencia, son muchos (40%) pero minoritarios. Se trata de una asignatura pendiente de la sociedad española. Más de acuerdo están con que en la elaboración de leyes los valores y las actitudes son tan importantes como el conocimiento científico (52%), lo cual no opone valores a la ciencia.

Cautela ante la innovación

El factor mide el grado de cautela y de recelo ante las innovaciones tecnocientíficas, expresadas principalmente como *'actuar con cautela mientras que no se conozcan las consecuencias de una nueva tecnología'*, o *'dejar las decisiones sobre ciencia y tecnología en manos de expertos'*, lo cual no debe entenderse como negación de la ciencia al público lego, sino, como un deseo de limitación del poder de los políticos dando una mayor participación a los técnicos y los científicos, pero el ítem ni niega ni implica la participación ciudadana. (El ítem no está correlacionado con *'los ciudadanos deberían jugar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología'*). Las fuentes del recelo son los grupos de

poder que influyen o se apropian de la ciencia y la tecnología, no los expertos ni los ciudadanos. De ahí se entiende que un ítem altamente correlacionado con este factor sea: *‘en la elaboración de leyes y regulaciones los valores y las actitudes sean tan importantes como el conocimiento científico’*. El recelo viene de que el desarrollo no se atenga a los valores y a los principios éticos, o al interés común. Por este motivo, se incluye en el factor la percepción de que la CYT no ayudará a acabar con la pobreza y el hambre.

Las cautelas y recelos tienen una amplia resonancia social, ya que una amplia mayoría están de acuerdo con los dos principales ítems: ‘se debería actuar con cautela’ (72%) y ‘mejor dejarlas en manos de expertos’ (71%). También son minoría (26%) los que creen que se acabará con la pobreza y el hambre.

La influencia del que financia

Define este factor la oposición dicotómica de dos percepciones. Una, que los que pagan las investigaciones influyen en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les convienen. La opuesta, que los expertos no permiten que los que financian influyan en los resultados de las investigaciones.

El reconocimiento social de esta influencia es mayoritario, si se tiene en cuenta que están de acuerdo con la primera afirmación el 53% y con la segunda solo el 31%.

Caben no obstante dos interpretaciones de los datos, dado que la formulación de los ítems no ha resuelto dicha ambigüedad, y no sabemos en qué medida habrán estado ambas presentes en los entrevistados. No está claro si dicha influencia es la que se ejerce para que se estudie lo que les interesa a los financiadores, (se trataría por tanto de influir en el tema de estudio) o se refiere a una manipulación de los resultados, en la línea de unas conclusiones predefinidas. Da la impresión que la interpretación mayoritaria ha sido la primera, a juzgar por el grado de reconocimiento de la influencia, pero se tiene la seguridad de en qué medida puede responder también a la segunda interpretación.

Una vez explicado el y contenido y sentido de los factores actitudinales, damos paso a conocer en qué medida cada uno de estos está asociado a variable potencialmente explicativas. A continuación se presenta una matriz de correlaciones, en la que en columnas se representan los factores, y en filas las pretendidas variables explicativas.⁵⁵

⁵⁵ Recodificaciones. De los indicadores de medios: menciona =1 no menciona = 0. Interés e información, escala de 0 a 10 sin NS/NC. Religiosidad: practicantes 1, no practicantes 2, no católicos 3 no creyentes 4 (resto eliminado). Ideología Escala de 1 a 10, sin NS/NC. Estudios: Universitarios =3, secundarios = 2, primarios o menos = 1. Edad = edad exacta.

Correlaciones							
		F1 Críticas	F2 Conoc_bf°	F3 Soluc eco	F4 Participac	F5 Cautelas	F6 Influenc
Documentales TV	r	-0,0450	0,0562	0,0230	0,0033	-0,0207	-0,0528
	p	0,009	0,001	0,180	0,846	0,228	0,002
	n	3400	3400	3400	3400	3400	3400
Revistas	r	-0,0292	0,0086	0,0106	0,0042	-0,0274	-0,0246
	p	0,089	0,616	0,537	0,809	0,110	0,152
	n	3400	3400	3400	3400	3400	3400
Libros	r	-0,0381	0,0493	0,0240	-0,0037	0,0113	0,0202
	p	0,026	0,004	0,162	0,827	0,511	0,239
	n	3400	3400	3400	3400	3400	3400
Museos	r	-0,0439	-0,0053	-0,0140	0,0034	-0,0992	-0,0445
	p	0,010	0,759	0,414	0,845	0,000	0,010
	n	3400	3400	3400	3400	3400	3400
Total 4 medios	r	-0,0459	0,0186	-0,0007	0,0098	-0,0584	-0,0495
	p	0,007	0,278	0,970	0,569	0,001	0,004
	n	3400	3400	3400	3400	3400	3400
n° de medios	r	-0,0670	0,0391	0,0139	0,0036	-0,0704	-0,0481
	p	0,000	0,023	0,417	0,833	0,000	0,005
	n	3400	3400	3400	3400	3400	3400
Interés	r	-0,0641	0,0849	-0,0137	0,0555	-0,0048	0,0053
	p	0,000	0,000	0,429	0,001	0,783	0,760
	n	3332	3332	3332	3332	3332	3332
Información	r	-0,0460	0,0672	-0,0062	0,0697	-0,0487	-0,0105
	p	0,008	0,000	0,719	0,000	0,005	0,546
	n	3335	3335	3335	3335	3335	3335
Estudios	r	-0,1035	0,0250	-0,0890	-0,0307	-0,0118	-0,0455
	p	0,000	0,291	0,000	0,195	0,618	0,055
	n	1781	1781	1781	1781	1781	1781
Religión	r	-0,0550	-0,0113	-0,0917	0,0070	0,0068	-0,0895
	p	0,001	0,513	0,000	0,684	0,694	0,000
	n	3356	3356	3356	3356	3356	3356
Política	r	0,0553	0,0103	0,0522	-0,0388	-0,0424	0,0195
	p	0,005	0,602	0,008	0,049	0,031	0,322
	n	2580	2580	2580	2580	2580	2580

La primera observación es la bajísima relación existente entre los factores actitudinales con las variables potencialmente explicativas. La mayoría de las relaciones están próximas a cero y no soportan el test de significación estadística. Estas correlaciones tienden a ser aún más débiles que las que se observaron en la encuesta FECYT del 2002. Las relaciones menos débiles se observan en las variables:

- Nivel de estudios
- Religiosidad
- Interés
- Nivel de Información

Y en menor medida otras como: asistencia a museos, nº de medios que sigue, seguimiento en medios e ideología política. Pero se insiste en que lo más característico de estas relaciones es que son muy bajas, aunque sean significativas. Siguen a continuación algunos comentarios de interés sobre la tabla de correlaciones, advirtiendo que las relaciones de las que a continuación se habla son bastante débiles.

F1: Sensibilidad a los aspectos negativos: Es influido sobre todo por el nivel de estudios. A mayor nivel de estudios, menos sensible se es a los aspectos negativos, principales constitutivos del discurso crítico hacia la ciencia y la tecnología. También es influido por el interés, la exposición a medios, la religiosidad y la ideología política. A mayor exposición a medios y a mayor interés se observa una menor sensibilidad a dichos aspectos negativos y por tanto una imagen más positiva. Por otro lado, los más religiosos tienden a ser más sensibles al factor y viceversa los no creyentes los menos sensibles. En política tienden a ser los conservadores más sensibles al factor que los de izquierda.

F2: Sensibilidad a los beneficios de conocimiento científico: La variable más explicativa es el interés (a mayor interés mayor sensibilidad al factor), seguida del nivel de información (a mayor nivel de información, también mayor sensibilidad). Otras variables también relacionadas son: seguir documentales en TV y leer libros.

F3: Percepción CYT como fuente de soluciones, sobre todo medioambientales: Las variables más relacionadas son religión y estudios. A mayores estudios menor expectativa de que la ciencia y la tecnología son fuentes de solución a los desafíos actuales, y tienden a ser los que tiene menos estudios los que más depositan su confianza en que son fuente de soluciones. Por otro lado, los menos religiosos son los que más se resisten a percibir la CYT como fuente de soluciones, mientras que los más religiosos son más sensibles al factor. También se relaciona con la ideología política. Los conservadores son más sensibles a este factor que los de izquierda.

F4: Participación ciudadana en decisiones tecnocientíficas: Es el menos relacionado con las variables explicativas. Tan solo soportan los tests de significación dos variables, interés e información. (Aunque la correlación con la ideología política es significativa al nivel de $p < 0,05$ y sugiere que los de izquierda pueden ser algo más sensibles).

F5: Cautela ante la innovación: La exposición a medios y la información es lo que se asocia al factor, en el sentido de que a mayor información y mayor es la exposición a medios, se aprecian menos cautelas. Información y seguimiento parecen jugar un modesto papel de disminuir los recelos provenientes de las innovaciones tecnocientíficas.

F6 Percepción de que el que financia no influye en la investigación: Se relaciona sobre todo con la religiosidad, y en segundo lugar con el seguimiento de medios, sobre todo con documentales y museos. Los no

religiosos son los que más piensan que quien financia influye en la investigación, mientras que los más religiosos son más proclives a negarlo. Por otro lado, a mayor seguimiento en medios, más se tiende a pensar que el que financia sí influye en la investigación.

Para concluir lo expuesto hasta ahora: los análisis de los items provenientes de las baterías de actitudes incluidas en las encuestas de 2002 y de 2004, no remiten con claridad a un contexto explicativo, pues las relaciones detectadas entre los items individuales⁵⁶ o agrupados en factores y las variables potencialmente explicativas, aunque existentes, son francamente débiles, de escasísima capacidad explicativa. Interés, información y religiosidad son las variables que más explican, pero lo hacen realmente poco, para lo que cabría esperar.

Sin embargo, a juzgar por indicadores existentes en otras encuestas, o por los resultados de la pregunta sobre el balance entre aspectos beneficiosos y perjudiciales, no se puede afirmar que las actitudes tengan tan poco que ver con casi nada. Hay que pensar, tras el examen de los indicadores de las baterías de actitudes, que estamos ante una base empírica limitada para desarrollar un adecuado marco explicativo, es decir, no parece ser suficiente para dar con las claves que explican las actitudes hacia la ciencia y la tecnología. En parte es debido a que no contamos o no hemos sabido dar con los factores de contextualización adecuados. Pero también cabe plantearse si los indicadores objeto de análisis no son los adecuados o todo lo relevantes que debieran ser, para describir la diversidad de actitudes y poderlas explicar o predecir. Que hayan sido diseñados sin una exploración cualitativa previa no nos asegura que discriminen adecuadamente los principales discursos.

En contra de las expectativas iniciales, resultó que el mejor análisis de las actitudes que cabía hacer en las encuestas examinadas, bajo esta doble pretensión descriptiva y explicativa, resultó ser la que en principio parecía la pregunta más humilde y limitada, la pregunta del 'balance entre los aspectos beneficiosos y perjudiciales'. Además de resumir las actitudes en términos de 'positivo' 'neutral' y 'negativo' (es la misma pretensión que en las baterías) sí resulta explicada por variables contextuales, de forma mucho más intensa y coherente que otros indicadores actitudinales. Si hay un indicador de actitudes que funciona, ante las mismas variables contextuales que los items de las baterías, parece que el diseño puede tener mucho que ver con las limitaciones encontradas. Un aspecto que deberá ser cuidado y mejorado en futuros estudios, ya que ahora contamos con más conocimiento de los detalles de las posiciones discursivas. Pero también es preciso incorporar otras variables

⁵⁶ Se han realizado cruces con las mismas variables potencialmente explicativas y los items individuales, aunque no se han incluido en el capítulo, por su gran volumen, y por la irrelevancia de las conclusiones, equiparables a las que se obtienen analizando los factores presentados.

contextuales para aumentar nuestro conocimiento de los aspectos que explican y predicen las actitudes.

Desde estas inquietudes, cumple dirigir la mirada hacia la investigación cualitativa, donde se apuntaron las posiciones básicas ante la tecnología y la ciencia y se detectaron algunas vinculaciones que las explican.

5.5 Los factores socioculturales: apertura al cambio, pragmatismo, deseo de disfrute

En la exploración cualitativa se distinguían dos posiciones claramente diferenciadas, que afectaban sobre todo a los discursos sobre la tecnología, y también sobre la ciencia, en la media que se vinculaba tecnología con ciencia. Los llamados 'críticos' y los 'defensores'. Eran los equivalentes cualitativos (aproximadamente) a los antes descritos como 'críticos radicales' y 'entusiastas', los tipos extremos de la tipología proveniente del análisis de conglomerados. Aunque en las encuestas estas posiciones extremas no eran las más frecuentes, en los grupos se impusieron frente a las posiciones moderadas (mayoritarias en la sociedad, pero prácticamente inexistentes en las entrevistas de grupo), por varios motivos, primero, porque los participantes eran seguidores de temas tecnocientíficos y por tanto tenían opiniones más consolidadas que el ciudadano medio. En segundo lugar, la propia dinámica grupal se presta más a reafirmar, argumentar y defender las posiciones personales, con lo que estas se enfatizan.

Dichas posiciones parecían estar bastante relacionadas con las posiciones ante los cambios sociales. Los que aceptan los cambios, individuos por regla general pragmáticos, socialmente integrados y a menudo hedonistas, perciben la tecnología y la ciencia con mejores ojos, mientras que los que critican los cambios critican también la tecnología y la ciencia. Estos últimos, tienen en común ser menos hedonistas, menos pragmáticos y se rigen más por valores y principios, aunque se diferencian entre sí por ser unos de ellos más tradicionales y otros más modernos. Los más tradicionales están más aferrados a la tradición y las costumbres, y les gusta moverse en entornos conocidos, desconfiando y temiendo de todo lo que supone cambios. Los entornos inciertos les producen ansiedad y están predispuestos a considerar las novedades como algo intrínsecamente malo (negativo, inmoral, etc). Los más modernos de los críticos, se caracterizan por haber desarrollado un discurso anti-sistema y crítico con lo superfluo del consumo, y desde estas ópticas consideran que la ciencia y la tecnología, pueden resultar superfluas en su dimensión de consumo y peligrosas como herramientas al servicio de los que ejercen su parcela de control sobre el sistema. De desde estas premisas construyen sus discursos críticos.

No hay en las encuestas hasta ahora examinadas variables que avalen estas interpretaciones provenientes de la exploración cualitativa. Ni en las

encuestas FECYT ni tampoco en los Eurobarómetros sobre ciencia y tecnología⁵⁷. No obstante, se ha tenido acceso a una encuesta de DATA realizada durante el año 2.000 en la que sí se puede poner a prueba dichas interpretaciones.

En la Encuesta de DATA⁵⁸ encontramos diversos indicadores de actitudes hacia la tecnología, algunos relacionados con el seguimiento de medios de temas CYT y un amplio rango de indicadores relacionados con sensibilidades y tendencias socioculturales, entre los cuales destacamos los relacionados con la aceptación de los cambios sociales y con el pragmatismo. Se comentan a continuación algunos de los hallazgos que sirven para complementar la información hasta ahora obtenida y expuesta, especialmente aquella que puede servir de contraste a la interpretación cualitativa.

En primer lugar, exploramos la relación entre actitudes ante la tecnología y la ciencia y la asunción de los cambios sociales. Se han examinado 7 indicadores de actitudes y otras 9 relacionadas con el cambio. Para no abrumar al lector se presentan solo las relaciones de 2 indicadores, que se consideran representativos del conjunto examinado. *“Me siento próximo a las personas que están abiertas al cambio y a las nuevas ideas”* y *“Estoy a favor de los cambios tecnológicos que mejoran la vida cotidiana”*.

Me siento próximo a las personas que están abiertas al cambio y a las nuevas ideas					
% Verticales	TOTAL	Total de acuerdo	Más bien acuerdo	Más bien desacuerdo	Total desacuerdo
TOTAL	4117	(1078)	(2207)	(705)	(108)
ESTOY A FAVOR DE TODOS LOS AVANCES TECNOLOGICOS QUE MEJORAN LA VIDA COTIDIANA					
Total de acuerdo	33	52	29	19	24
Más bien acuerdo	49	36	55	49	38
Más bien desacuerdo	15	10	14	28	26
Total desacuerdo	3	2	2	4	12

⁵⁷ Es posible que en Eurobarómetro 66.2 (2005) puedan obtenerse algunos indicadores de interés, pues en el cuestionario se incorporaban preguntas sobre valores, susceptibles de ser cruzadas con indicadores de actitudes. Sin embargo el fichero de microdatos no estaba accesible en el momento de realizarse esta investigación.

⁵⁸ DATA, s.a. Instituto de opinión pública e investigación sociológica aplicada, que funcionó desde 1965 hasta el año 2002. Dicha encuesta (SDC-12) forma parte del Monitor Sociocultural de DATA, cuyo trabajo de campo se realizó durante el otoño de 2.000. Encuesta nacional dirigida a individuos de 15 y más años representativos de la población española.

Las personas más abiertas a los cambios y a las nuevas ideas son mucho más favorables que el resto a los avances tecnológicos, mientras que los que están más bien en desacuerdo o lo están totalmente son menos favorables a la tecnología.

La relación no es totalmente lineal, ya que el grupo más reticente a asumir los cambios sociales (totalmente en desacuerdo con la frase) es algo más favorable a la tecnología que los algo menos reticentes (más bien en desacuerdo). Esta misma relación escalar no lineal en la última graduación de la asunción de los cambios sociales se apreció en todos los cruces de los distintos indicadores de actitudes ante el cambio y ante la tecnología, con mayor o menor intensidad (la tabulación presentada es una de las que aparece más tenue dicha linealidad imperfecta).

En segundo lugar, exploramos la relación entre actitudes ante la tecnología y la ciencia y el pragmatismo. Se han examinado 7 indicadores de actitudes cruzados con el indicador de pragmatismo que se presenta. Para resumir se presentan solo las relaciones de 2 indicadores, que se consideran representativos del conjunto examinado. *“Antes que intentar cambiar las cosas, prefiero adaptarme a las circunstancias si saco algún provecho”* y *“Estoy a favor de los cambios tecnológicos que mejoran la vida cotidiana”*.

Antes que intentar cambiar las cosas prefiero adaptarme a las circunstancias si saco algún provecho					
% Verticales	TOTAL	Totalmente	Bastante	Poco	Nada en absoluto
n	(4117)	(617)	(1994)	(1213)	(267)
ESTOY A FAVOR DE TODOS LOS AVANCES TECNOLOGICOS QUE MEJORAN LA VIDA COTIDIANA					
Total de acuerdo	33	49	31	29	32
Más bien acuerdo	49	38	52	51	37
Más bien desacuerdo	15	9	15	18	23
Total desacuerdo	3	4	2	2	8

La relación entre variables también es importante, en una media muy similar a la anterior. Las personas más pragmáticas también son las más favorables a los avances tecnológicos, y viceversa. La relación en esta ocasión es más lineal que la apreciada en la tabla anterior. Puede afirmarse que la relación entre estas dos variables es, básicamente, lineal: cuanto más pragmático se es, con mayor probabilidad se es favorable a la tecnología, y al contrario, cuanto menos pragmático y menos idealista,

menos favorable. La relación, en términos probalilísticos, se cumple en todas las categorías de respuesta de la variable explicativa.

De modo que las actitudes hacia la tecnología (también las actitudes hacia la ciencia y la tecnología) están efectivamente relacionadas con la apertura a los cambios y con el pragmatismo. También se ha observado con el hedonismo, entendido como búsqueda de placer y de disfrute, tal como reflejan los resultados de esta otra tabla:

Hay que sacrificarse menos y disfrutar más					
% Verticales	TOTAL	Total de	Más bien	Más bien	Total
n	(4117)	acuerdo	acuerdo	desacuerdo	desacuerdo
ESTOY A FAVOR DE TODOS LOS AVANCES TECNOLOGICOS QUE MEJORAN LA VIDA COTIDIANA					
Total de acuerdo	33	50	27	30	34
Más bien acuerdo	49	37	55	49	37
Más bien desacuerdo	15	11	16	18	19
Total desacuerdo	3	2	2	3	9

En esta tabla también se aprecia la linealidad imperfecta de las relaciones entre variables. El grupo más 'pro-sacrificio' y 'anti disfrute' es algo más amigo de la tecnología que el anterior, un poco menos sacrificado. El fenómeno está estrechamente relacionado con el observado con la apertura a los cambios, pues el rechazo a sacrificio y el deseo de disfrute tienen mucho que ver con esto.

Debe aclararse que los factores explicativos examinados están relacionados entre sí: apertura al cambio con pragmatismo por un lado y con hedonismo por otro, y pragmatismo con hedonismo. No son del todo independientes.

Se presentan a continuación los perfiles sociodemográficos de los 7 indicadores de actitudes examinados sobre tecnología y ciencia. Se presentan solo datos de los que expresan el máximo grado de acuerdo con cada frase. Las frases son las siguientes:

- A1: Estoy a favor de todos los avances tecnológicos que mejoran la vida cotidiana
- A2: La única forma de resolver los grandes problemas es favorecer el desarrollo tecnológico
- A3: Las personas que viven en un país avanzado tecnológicamente pueden ser más felices

- A4: Aunque el deterioro de la naturaleza empeore, el hombre será capaz de adaptarse e ir evolucionando
- A5: Espero que la ciencia y la tecnología harán hoy por la humanidad más de lo que la naturaleza haría por sí misma
- A6: Nuestro bienestar y confort futuros dependerán más de la ciencia y de la tecnología que de la naturaleza.
- A7: No temo a los avances tecnológicos porque confío que la humanidad sabrá rechazar aquellos que sean perjudiciales

% Horizontales	N	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
TOTAL	4117	33	14	10	13	18	16	21
SEXO								
Varón	1996	34	16	11	12	18	16	21
Mujer	2121	32	13	10	14	18	15	21
EDAD								
15 a 17	254	41	14	14	18	21	20	30
18 a 24	617	34	13	11	12	21	18	21
24 a 34	799	35	12	8	13	17	13	20
35 a 44	653	33	14	8	12	18	18	22
45 a 54	596	34	15	11	14	17	16	18
55 a 64	565	33	16	13	13	19	16	20
65 a 74	450	27	15	13	14	16	13	20
75 y más	183	24	20	10	15	18	11	19
ESTUDIOS								
Menos de primarios	99	11	7	9	9	21	14	17
Primarios incompleto	611	25	12	11	11	15	12	16
Primarios completos	879	33	18	12	14	20	17	23
Secundarios	833	40	16	11	17	21	18	24
Bachiller/BUP/COU	826	36	16	9	14	19	17	20
Universita.medios	466	31	11	10	11	16	16	20
Univers.superiores	379	32	9	9	9	14	11	17
RELIGION								
Muy buen catolico	149	31	18	11	18	17	18	18
Católico practican	709	33	15	11	16	19	15	22
No muy practicante	1033	36	13	11	13	16	15	21
Cató. no practican	1221	33	15	11	14	21	17	20
Indiferente	621	29	13	9	9	15	15	22
Ateo	297	36	13	6	12	22	16	21
CLASE SOCIAL								
ALTA	330	40	12	11	12	17	14	22
MEDIA ALTA	529	35	12	9	13	18	16	21
MEDIA MEDIA	1260	35	15	8	13	18	15	19
MEDIA BAJA	1353	34	17	13	16	20	18	23
BAJA	646	23	11	11	10	17	11	17
Lee revistas sobre ordenadores y nuevas tecnologías								
Regularmente	182	45	16	12	17	22	17	28
Ocasionalmente	567	38	12	9	13	18	16	23
Nunca o casi nunca	3276	31	14	10	13	18	15	20
Lee revistas sobre ciencia								
Regularmente	208	43	10	11	18	20	14	32
Ocasionalmente	772	36	11	7	11	18	12	21
Nunca o casi nunca	3050	31	15	11	13	18	16	20
Ve habitualmente en TV								
Salud y medicina	890	38	13	10	15	21	16	24
Ciencia y tecnología	668	39	15	11	16	19	17	23

El perfil sociológico de los más favorables a los avances tecnológicos (A1) es el siguiente: lectores de revistas sobre tecnología y ciencia, que ven habitualmente programas de ciencia y tecnología en TV, de clase social por encima de la media, especialmente de clase alta, de estudios secundarios, jóvenes, especialmente adolescentes y 'ateos'.

Las variables sociodemográficas no son muy discriminantes, aunque más que otros ítems de otras encuestas. Los de mayor capacidad explicativa son los relacionados con el seguimiento, no solo en el ítem que se acaba de describir sino en la mayoría de los analizados.

Puede apreciarse que otros indicadores presentan perfiles diferentes, a veces menos nítidos que el que se acaba de describir.

Con los datos presentados queda claro que el análisis realizado hasta ahora sobre actitudes, creencias y discursos debe todavía trabajarse mucho cara al futuro. Ciertamente es que las variables sociodemográficas parecen desempeñar un papel más moderado que otros de tipo sociocultural (asunción de los cambios, pragmatismo, modernización, etc). Es por ello importante trabajarlos adecuadamente e incluirlos en futuros estudios cuantitativos.

La influencia de la 'cultura científica' en las actitudes

La 'cultura científica', entendida como acervo de conocimientos e informaciones adquiridos, se revela como un importante factor explicativo de no pocas actitudes hacia la ciencia y la tecnología. Esta es la conclusión global a la que se llega examinando las baterías de indicadores de actitudes introducidas en la encuesta del Eurobarómetro 55.2 (dos baterías con un total de 25 ítems). Ya hemos visto cómo en dicha encuesta hemos obtenido un indicador de 'cultura científica', basado en el número de aciertos de un test de conocimientos sobre un total de 10 aspectos.

Al relacionar dicho indicador con los 25 ítems se descubre que la mayoría presentan variaciones altas o moderadas (son minoría las que presentan variaciones bajas) en función del grado de 'cultura científica'. Estas variaciones son mucho más altas que las obtenidas en indicadores similares de otras encuestas, como el nivel de información autopercibido, el grado de seguimiento en medios, etc. Es verdad que encontramos indicadores distintos, pero algunos conceptos están a la vez en el Eurobarómetro y en las encuestas FECYT, por lo que comprobamos que cuando esto ocurre alcanzamos una discriminación mucho mayor por grado de cultura científica que por otros indicadores manejados relacionados con el nivel de información. También encontramos que los indicadores de actitudes presentan distintas categorías de respuesta en cada encuesta, pero dicha diferencia, en cuanto a capacidad de discriminación se refiere, juega en contra y no a favor de los diseñados en el Eurobarómetro, porque utilizaba dicotomías (tienden a estar de acuerdo o en desacuerdo) y estas discriminan mucho menos que las escalas.

Por otro lado, ninguna otra variable explica las actitudes del Eurobarómetro 55.2 como el indicador de 'cultura científica'. La que más se aproxima es el interés, pero discrimina menos. El nivel de estudios o la posición socioeconómica o la distinción por género los explican también, pero menos que estos otros dos.

Parte del éxito del indicador a la hora de discriminar y explicar actitudes obedece a una cuestión más 'tecnológica' que conceptual, es decir, se trata de un indicador más fino y mejor construido que los disponibles para otros conceptos (información, seguimiento, interés, etc). Pero también es cierto que si el concepto que representa no fuese realmente relevante y explicativo, su finura no permitiría la apreciación de diferencias.

Se presenta a continuación la tabla de porcentajes en la que se aprecian las diferencias en el grado de acuerdo con cada uno de los ítems de actitudes.

Relación entre Actitudes y grado de 'Cultura Científica' (%)			
	Suspensos	Aprobados	Con nota
n =	(522)	(329)	(171)
Relación alta			
Solo aplicando las tecnologías más avanzadas nuestra economía se hará más competitiva	49	69	79
La aplicación de la ciencia y las nuevas tecnologías harán más interesantes nuestros trabajos	53	65	81
Internet mejorará nuestra calidad de vida	39	55	67
Aunque los beneficios no sean inmediatos, la investigación científica que aporte conocimiento es necesaria y debe ser apoyada por el gobierno	68	86	96
Internet es imprescindible para el desarrollo de las nuevas actividades económicas	49	66	77
La ciencia y la tecnología están haciendo nuestras vidas más sanas, fáciles y cómodas	58	75	81
En mi vida cotidiana no es importante saber de ciencia	59	46	37
La investigación científica básica es imprescindible para el desarrollo de nuevas tecnologías	75	92	95
Relación moderada			
Por sus conocimientos los científicos tiene un poder que les hace peligrosos	50	61	67
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades para las generaciones futuras	61	71	78
Ciencia y tecnología juegan un papel importante en el desarrollo industrial	78	90	94
Los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos dañinos que pudiera tener	39	47	54
El progreso científico y tecnológico ayudarán a curar enfermedades como el cáncer y el sida	78	85	92
La ciencia hace que nuestra vida cambie demasiado rápido	75	83	88
Gracias a los avances científicos y tecnológicos los recursos naturales de la tierra serán inagotables	27	25	16
Los ordenadores y procesos de automatización crearán más trabajos de los que eliminen	31	37	42
Relación baja o muy baja			
Para algunas personas ciertos números dan suerte	44	50	35
La ciencia y la tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo	26	32	34
La ciencia y la tecnología realmente no pueden jugar un papel en la mejora del medioambiente	26	32	33
La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier problema	26	26	22
Siempre se encontrarán soluciones para contrarrestar cualquier consecuencia negativa del desarrollo científico y tecnológico	42	54	46
A los científicos se les debería permitir que experimenten con animales como perros y monos si ayuda a resolver los problemas de la salud humana	53	60	56
La investigación científica no hace que los productos fabricados sean más baratos	40	51	43
Dependemos demasiado de la ciencia y poco de la fe	52	43	50
Muchos productos de alta tecnología no son más que accesorios	49	54	48

Fuente Eurobarómetro 55.2 (2001). Datos de la población española

Las actitudes que resultan más influidas por la 'cultura científica' son:

- La influencia de la tecnociencia en la competitividad y el desarrollo económico.
- La percepción de la importancia de internet, tanto en el desarrollo económico como en la mejora de la calidad de vida.
- La conciencia de la importancia de la investigación básica, la cual se considera imprescindible para el desarrollo tecnológico y de que esta debe ser apoyada por los gobiernos.
- El reconocimiento de la importancia de saber de ciencia en la vida cotidiana.

Es decir, el reconocimiento de la importancia estratégica de la tecnociencia para la sociedad y para la economía, y para la propia vida cotidiana es lógicamente mayor cuanto más conocimientos e informaciones se tienen de estas temáticas.

Respecto a la cuestión de si la cultura científica potencia o favorece una percepción netamente positiva de la ciencia y la tecnología, cabe matizar la respuesta. En general sí, pero no en todos los aspectos. Veamos en cuales sí tiende a cumplirse y en cuales no:

A mayor grado de 'cultura', se tiende a reconocer más que la ciencia y la tecnología hacen nuestras vidas más sanas, fáciles y cómodas, brindarán más oportunidades a las generaciones futuras, se acabarán curando enfermedades hoy incurables, como el sida o el cáncer, están más predispuestos a pensar que se crearán más puestos de trabajo de los que se destruirán y en definitiva se tiende a pensar más que sus beneficios son mayores que sus efectos dañinos.

Sin embargo, a mayor grado de 'cultura' más conciencia se tiene del carácter potencialmente peligroso del conocimiento, y del poder que este confiere. También se tiende a ser más escéptico a sobre el efecto que en el futuro jugarán la ciencia y la tecnología sobre el medio ambiente. En este sentido los más cultos son más pesimistas, tienden a pensar que la situación medioambiental se agravará, pesa al desarrollo de energías renovables.

Por tanto, los más cultos perciben más claramente la importancia estratégica del desarrollo tecnocientífico y parece que esto hace que sean en general más positivos y defensores. Sin embargo, también se muestran más críticos con aquellos aspectos que producen una mayor inquietud y temor en la población, el problema medioambiental y la cuestión del abuso del poder que confiere a quienes tienen el control.

Que sean a la vez más positivos al percibir los beneficios y más escépticos en la cuestión relacionada con los principales temores y recelos, sugiere que tienen un juicio más desarrollado y realista, y sus

pensamientos, expectativas y temores sobre la ciencia tiene un carácter menos 'mágico' que el de otros ciudadanos.

6 – CONOCIMIENTO E IMAGEN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ESPAÑA

6 – CONOCIMIENTO E IMAGEN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ESPAÑA

Este capítulo tiene como objetivo básico poner de relieve, en la medida que lo permitan las informaciones disponibles, qué es lo que se conoce y cómo se percibe la ciencia y la tecnología como actividades y como profesiones, en el marco de la sociedad española.

Recordamos brevemente una de las conclusiones del capítulo 4, referida a la percepción del bajo nivel de información sobre ciencia y tecnología de la población española. También la mayoría piensan que la base formativa recibida en estas materias durante su periodo educativo no es muy buena. De forma independiente, la investigación cualitativa ha revelado que los propios seguidores de temas CYT no manejaban tanta información como en principio se pensaba, y concretamente en cuestiones relacionadas con el sistema de ciencia y tecnología (la organización institucional de las actividades tecnocientíficas en España), el conocimiento de las instituciones y los aspectos relacionados directa o indirectamente con las políticas científicas, lo que predomina sobre todo es un gran desconocimiento.

Se desarrolla a continuación el estado de conocimiento / desconocimiento sobre los temas que a continuación se relacionan. La intención de partida era describir las imágenes y representaciones, pero dado el grado de desconocimiento no siempre ha sido posible.

- Percepción de la profesión científica e investigadora
- Conocimiento e imagen de instituciones y del sistema CYT
- El nivel de desarrollo científico y tecnológico
- Opiniones sobre el presupuesto
- Percepción CYT como una prioridad
- Áreas temáticas que piensan que hay que potenciar y que piensan que piensan que hay que controlar o limitar
- Expectativas y temores

Percepción de la profesión científica e investigadora

Merece comenzar este apartado haciendo alusión a la fuerza con la que continúa vigente el estereotipo de investigador. La reciente investigación cualitativa constata que hoy todavía se les sigue imaginando a menudo “vestidos con una bata blanca y moviéndose entre probetas”, dedicados a una actividad hermética, incomprensible para no iniciados, monótona, aburrida, que solo en pocas ocasiones da frutos perceptibles (para el gran público) y que en el caso de la mayoría transcurre bajo una existencia gris.

En lo que respecta a la personalidad, se los describe como⁵⁹:

- ⇒ Trabajadores, voluntariosos (“Gente sencilla y voluntariosa, es como una hormiguita”).
- ⇒ Sacrificados, abnegados, constantes (“tienen que luchar con un montón de adversidades y eso requiere un montón de constancia”, “Mi primo está en el CSIC y preferiría tener más dinero para los proyectos de investigación que más sueldo”).
- ⇒ Brillantes, intelectualmente avanzados.
- ⇒ Solidarios (“ayudan a la sociedad pero realmente no da beneficios para ellos mismos”).
- ⇒ Socialmente torpes o poco desenvueltos, por estar muy centrados en su mundo (“El científico loco). Es el típico que sale en los dibujos animados. Se suele decir loco porque normalmente cuando se te da algo muy bien otra cosa se te da mal, pues una persona de estas que la física se le da súper bien lo mismo pues dialogando con los demás es un subnormal y luego se pone con los numeritos y es un máquina”).
- ⇒ Con gran vocación.

En estos estereotipos se mezclan diversas ideas sobre las que merece una reflexión. En primer lugar, la vigencia del estereotipo de investigador ‘de tebeo’, así como otras referencias, hacen que se sitúe esta profesión en la distancia. No es una actividad que se caracterice por la proximidad o cotidianeidad. Se tiene una idea de la ciencia y de los científicos como de algo muy alejado de nosotros, de nuestras realidades de nuestras vidas. Que se perciba a los investigadores como socialmente torpes o poco desenvueltos por estar muy centrados en su mundo, da una idea de que la ciencia se encuentra alejada de la realidad, o lo que es lo mismo, no se asocia a la realidad cotidiana.

Por otro lado, se destaca la gran vocación de los dedicados a esta extraña actividad. La imagen de sacrificados, abnegados, constantes ‘hormiguitas’... está muy arraigada, y no parece en absoluto positiva al menos para despertar vocaciones científicas entre los jóvenes. En buena medida esta dimensión de la imagen tiene que ver con el reconocimiento generalizado de que esta profesión no está convenientemente valorada. Las dificultades y precariedades inherentes a las carreras científicas son bien conocidas por la opinión pública, y hay consenso en la consideración de que la valoración social es muy pobre, con bajas remuneraciones, precariedad, largos años de estudio y sacrificio para obtener pocas recompensas en términos de reconocimiento o remuneración. Además se cree que a los investigadores se les tiene poco en cuenta. En este sentido, el problema de la fuga de cerebros es bien conocido por la ciudadanía, y como demuestran las encuestas se achaca en buena medida (no del todo) a razones salariales y de apoyo institucional.⁶⁰

⁵⁹ Arteta, 2005.

⁶⁰ Según la encuesta FECVYT 2004, los motivos más mencionados para explicar que los investigadores españoles se encuentren trabajando en el extranjero fueron: porque tiene más y

Otro elemento que destaca es la percepción de la actividad como poco apasionada, monótona, rutinaria. No parece que sea una actividad apetecible para los jóvenes, al menos desde los clichés más difundidos. Lo poco emocionante es probablemente una idea construida desde las malas expectativas de la ciencia como profesión (hay que estar largos años de trabajo sacrificado, constante y poco reconocido) ya que es en este contexto de debate cuando aparece esta elaboración mental, mientras que en otros contextos diferentes aparecen afirmaciones relacionadas con lo 'emocionante' que resulta o puede llegar a resultar y con los beneficios en términos de 'satisfacción personal'. Precisamente la satisfacción personal sería el principal aliciente reconocido de la ciencia como profesión, en oposición con el reconocimiento social que figura como elemento claramente desmotivador. La satisfacción personal se explica presumiendo que a los investigadores les suele gustar su trabajo, única razón que para ellos puede llegar a equilibrar los numerosos inconvenientes percibidos. Pero dicho 'gusto' es más supuesto (deducido como forma de imaginar alguna compensación a los inconvenientes) que comprendido empáticamente.

La lectura entre líneas de las representaciones colectivas de la profesión científica apunta a que el principal elemento desmotivador de la ciencia (o investigación) como vocación viene dado por la percepción de su escasa valoración social, en cuanto posibilidad profesional.

Sin embargo, se mantiene la imagen positiva de los científicos / investigadores, como individuos socialmente beneficiosos. Las encuestas FECYT de 2002 y 2004 dejan claro que médicos, científicos, profesores e ingenieros-arquitectos (en este orden) son los profesionales más valorados y apreciados, de una lista de 15 profesiones socialmente representativas. De modo que la escasa valoración social de la profesión científica no afecta al prestigio de dicha actividad. Es evidente que la falta de valoración de la que se habla en las entrevistas abiertas tiene que ver estrictamente con la ciencia como salida profesional de los universitarios.

mejores medios para llevar a cabo sus investigaciones (45,3%), porque tiene mejores salarios (41,6%) y porque no reciben en España el suficiente apoyo de las instituciones (27,5%):

Conocimiento e imagen de instituciones y del sistema CYT

Si la actividad de los científicos es en buena media un misterio, no es más conocido el entramado institucional de lo que llamamos Sistema de Ciencia y Tecnología en España.

En el contexto de la investigación cualitativa el reconocimiento de dicho desconocimiento es explícito. Las principales referencias institucionales son las universidades, el CSIC, hospitales y poco más (algunos institutos de investigación, etc). El conocimiento suele ser más nominal que otra cosa, porque solo en el segmento de público universitario, con mayor información, apareció un nivel de comprensión razonablemente realista y fundamentado sobre cómo se hace y se organiza la ciencia.

Algunos datos de encuesta son todavía más claros que la información reflejada en el estudio cualitativo, pues ponen de manifiesto que el conocimiento puramente nominal de las instituciones sobre la ciencia y la tecnología es muy bajo. En una encuesta reciente, realizada durante noviembre-diciembre de 2005⁶¹, se preguntó “¿Qué organizaciones conoce vd, relacionados con la ciencia y la tecnología en España?”. Los resultados obtenidos de esta pregunta realizada de forma totalmente abierta (sin sugerir nada) nos permite adentrarnos en qué instituciones piensan los ciudadanos en relación con la ciencia y la tecnología. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

⁶¹ Sondeo telefónico dirigido a hogares españoles. Se entrevistó a 2018 individuos mayores de 15 años. Muestreo aleatorio, polietápico, estratificado por CCAA y tamaños de hábitat. Se realizó en dos olas (octubre y noviembre de 2005) que se han acumulado a efectos de elaborar la tabla de datos que aquí se presenta. Encuesta realizada por Ad Hoc, Investigación de Mercados.

CONOCIMIENTO ESPONTANEO ¿Qué organizaciones conoce vd, relacionadas con la ciencia y la tecnología, aunque solo sea de nombre?		
	n (2018)	% 100
CSIC	84	4
Empresas	25	1
Institutos	24	1
FECYT	15	1
Universidades	15	1
Ministerio (MEC)	10	0
CIEMAT	8	0
Museos	8	0
Fundación La Caixa	7	0
Fundación Jiménez Díaz	6	0
Fundación Caja Madrid	3	0
Fundación Ramón Areces	2	0
Fundación ONCE	2	0
Parques	6	0
Observatorio astronómico	5	0
Institutos vinculados al CSIC	4	0
Tekniker	4	0
ANEP	1	0
Instituciones médicas	1	0
OTROS (ESPECIFICAR)	82	4
Ns/Nc	1774	88

Nada menos que el 88% de los ciudadanos mayores de 15 años no fueron capaces de dar ninguna respuesta, y tan solo un 12% lo hicieron. La tasa de respuestas entre el total de individuos que respondieron fue de 1,3 es decir, por regla general dieron solo una respuesta los pocos que se atrevieron a responder algo. El enorme silencio mayoritario significa que no se sabe cuales son los agentes encargados de hacer o gestionar la ciencia en España. Si no se sabe cuales son, menos aún cómo funciona la cocina de la ciencia y la tecnología.

La institución más conocida, con diferencia al resto es el CSIC, aunque tan solo son capaces de recordar su nombre un 4%. Después la dispersión de menciones es muy grande; empresas, institutos de investigación, universidades, el Ministerio de Educación, museos, fundaciones, la FECYT, CIEMAT, y otros en menor medida.

A continuación, en la misma encuesta, se preguntó por el conocimiento de algunas instituciones, concretamente por el CSIC, FECYT, CIEMAT y ANEP. Las respuestas fueron mucho más altas, ya que muchos más individuos reconocieron en sugerido los nombres o siglas de las

organizaciones. 65% afirmaron conocer el CSIC, 37% la FECYT, 20% CIEMAT y 9% ANEP.

Además de que son pocas las instituciones conocidas y pocos los que las conocen, desde esta aproximación puramente nominal, resulta que a menudo detrás de un nombre o unas siglas no hay nada más. Esto es lo que se deduce del estudio cualitativo, cuando al tratar de profundizar en la imagen de dichas instituciones, nos encontramos con que no solo no existía imagen sino que ni siquiera había conocimiento. Sirvan como botón de muestra los siguientes comentarios, cuando a los que mencionaban algunas instituciones se les pedía que explicasen qué conocían de estas:

- **CSIC** *“Sé dónde está ubicado, que depende del Ministerio de Cultura, pero poco más”*
- **CSIC** *“En la calle Serrano, los becarios se parten el alma y no se reconoce su trabajo”*
- **FECYT** *“Es el instituto de ciencia, ¿no?, de desarrollo científico. Supongo que se tratan todos los temas, pero no conozco nada en concreto”*
- **CIEMAT** *“Creo que es el centro más grande de Europa para investigaciones químicas”*
- **Centro Nacional de Investigación de Oncología** *“he leído que tenían problemas de presupuesto con la antigua ministra, que había recortado muchísimo dinero al centro”*

El conocimiento es tan bajo entre los propios seguidores de temas CYT, que lamentablemente no da de sí para dibujar de forma coherente y fundamentada la imagen de las instituciones científicas españolas, salvo que aludiésemos a vaguedades poco consistentes, como afirmar que en el CSIC tienen fama de ‘negreros’ o la FECYT trabaja para el desarrollo científico. Preferimos concluir diciendo que la mayoría no tienen ni idea de lo que estas instituciones hacen.

El nivel de desarrollo científico y tecnológico

Sorprende que los ciudadanos se pronuncien con tanta rotundidad en este tema, cuando su información (reconocida) sobre la actividad científica está bajo mínimos. En el contexto de la investigación cualitativa, los entrevistados no dudaban en afirmar que el nivel de desarrollo científico y tecnológico de España es bajo. Sobre todo cuando se le compara con el de nuestros vecinos europeos. Se trata de una convicción muy arraigada, que surge a menudo de forma muy espontánea. Sin embargo, cuando se les pregunta por cuáles son las informaciones que manejan para pensar así, se quedan pensativos y llegan incluso a reconocer que no tienen razones objetivas para avalar esta afirmación. Se trata de un 'feeling' profundo, pero poco argumentado.

Que hayan olvidado a menudo las referencias para que esa opinión haya cristalizado con tanta fuerza, no significa que no se hayan informado, que no hayan leído por ejemplo en la prensa datos comparativos sobre la contribución de la ciencia al PIB, o similares informaciones que evidencian lo objetivamente cierta de dicha afirmación popular, en las comparativas internacionales. Hay que tener en cuenta también que la creencia sobre el atraso de España en muchos ámbitos (el científico entre ellos) se ha mantenido durante mucho tiempo. Si bien durante los noventa (especialmente en su segunda mitad) se diluye en buena medida, tras la revitalización de su imagen y la toma de conciencia de una nueva identidad, como país moderno y desarrollado y una de las mayores economías del mundo (dicho sea en términos absolutos, no en renta *per capita*). Pese a ello, en ciertos ámbitos se recurre al cliché de la España atrasada, y la ciencia es precisamente uno de ellos, no sin razón. Si se acepta como verdad el atraso, cualquier dato que refuerce esta idea *hiper conocida* es irrelevante. Quizás por este motivo cueste trabajo encontrar los referentes de dicha opinión.

La encuesta FECYT 2004 revela que el 37% califican como bueno o muy bueno el nivel de desarrollo científico y tecnológico de España en la actualidad. El 31% lo califican como regular, el 22% como malo o muy malo y el resto (10%) no contestan. Esta es una situación que cabe interpretarse como pesimista (solo para el 37% es 'bueno', poco más de un tercio) y que solo se explica por referencia a una comparativa internacional, a lo que se espera que España esté en relación con su nivel de desarrollo en otros ámbitos o en comparación con sus vecinos del norte más próximos. Efectivamente, resulta que más de la mitad (55%) consideran que España está más atrasada que los países de la Unión Europea y el 75% consideran que está más atrasada que EEUU. Comparados estos datos con los de 2002 la situación empeora, pues la percepción de retraso respecto a Europa es ahora significativamente mayor que antes⁶².

⁶² Pasamos de un 47% a un 55% de individuos que afirman que España está más retrasada.

Los distintos indicadores del nivel de información científico técnica no son capaces de establecer diferencias relevantes de esta percepción, lo cual resulta lógico si se trata de una fuerte convicción. Más indicativo es el nivel de estudios. La relación se presenta en la tabla que sigue:

¿Cuál es la posición de España respecto de la U.E.? (%)				
	Estudios			
	Primarios ó menos	Secundarios	Universitarios	Total
España está más adelantada	6	7	5	6
España está al mismo nivel	25	29	27	27
España está más retrasada	42	55	65	53
No sabe	27	10	3	13
No contesta	1	0		0
Total	100	100	100	100

Pero la variable estudios incide sobre todo en la disminución de la no respuesta a media que se avanza en nivel educativo. Independientemente de este efecto principal, en segundo lugar se tiende a observar que a mayores estudios más acusada es la percepción de retraso.

Opiniones sobre el presupuesto

Las opiniones sobre inversiones y/o presupuestos destinados a ciencia y tecnología se relacionan estrechamente con la opinión sobre el nivel de desarrollo. Se considera que el dinero destinado es bajo, considerándose que esta es una de las causas principales de que nuestro desarrollo sea bajo, o al menos, de su perpetuación.

En la encuesta FCYT de 2004 el 10% consideran que el presupuesto dedicado a la investigación científica y tecnológica por parte del Gobierno central es alto o muy alto, mientras que el 22% lo consideran 'normal' y el 48% dicen que es bajo o muy bajo. (El 21% restante no contesta).

Dicha percepción está muy influida por la percepción del nivel de desarrollo científico tecnológico de España. La tabla que sigue a continuación lo demuestra:

Percepción del presupuesto según percepción del nivel de desarrollo (%)			
	Nivel de desarrollo científico tecnológico de España		
El presupuesto que dedica el Gobierno Central a la investigación científica y tecnológica es...	Muy bueno + bueno	Regular	Malo + muy malo
Alto + Muy alto	19	7	4
Normal	27	27	10
Bajo + Muy bajo	38	51	76
NS/NC	17	16	10
Total	100	100	100

Cuanto más positiva es la percepción del desarrollo tecnocientífico, más se tiende a creer que el presupuesto no es bajo, y viceversa, cuanto más negativa más se piensa que sí es bajo el presupuesto. Pero ni siquiera los más optimistas creen mayoritariamente que el presupuesto es alto o 'normal'. Tan solo el 46% de los que piensan que el nivel de desarrollo es bueno o muy bueno creen que el presupuesto es al menos normal. Llama la atención que pese a la estrecha relación entre la percepción del presupuesto y la del nivel de desarrollo, predomina la idea de que dicha asignación económica es baja.

Pese a que en la encuesta los entrevistados reflejaban sus opiniones con aparente claridad, sin embargo, cuando durante el trabajo de campo de la investigación cualitativa se preguntaba por los argumentos de dicha

opinión, los entrevistados no encontraban referentes para justificar sus opiniones sobre dinero, ni se sabía cuanto dinero se destinaba en España a la ciencia y/o a la investigación, ni en términos absolutos ni en términos relativos.

En la misma encuesta también se preguntaba por la valoración del presupuesto de la Comunidad Autónoma, por parte del Gobierno Regional. En el conjunto de los datos, a nivel nacional, las diferencias son muy pequeñas, porque básicamente la percepción es la misma “no se financia adecuadamente la investigación”. Ni por parte de la administración central ni por parte de la autonómica. Probablemente, sea mucho suponer que la mayoría de ciudadanos sepan discernir de dónde vienen los gastos destinados a investigación, si del Gobierno Central, si de las Autonómicas, si de Bruselas, si de las administraciones públicas en su conjunto o de la financiación privada, etc.

No obstante, en algunas CCAA se aprecia una cierta sensación de que el Estado se porta peor que el Gobierno Autonómico en financiación. Seguramente esta percepción diferencial (se insiste que en el conjunto del Estado es muy pequeña) más que estar fundamentada en un conocimiento de las políticas presupuestarias, está, casi seguro, basada en prejuicios y sentimientos negativos contra Gobierno Central, vinculados a reivindicaciones nacionalistas y/o autonomistas.

Percepción CYT como una prioridad

Cara a la planificación de las políticas científicas y de la comunicación pública en este ámbito, resulta de gran interés conocer hasta qué punto la población considera prioritaria la investigación científico-tecnológica. Con esta finalidad, se han incluido en las dos olas de las encuestas FECYT sobre percepción social la siguiente pregunta, cuyos resultados también podemos ver:

¿Cree que la investigación científica y tecnológica en España debería ser... (%)		
	2002	2004
Una de las principales prioridades del Gobierno	34	35
Una prioridad entre otras	49	45
No debería ser especialmente prioritaria	7	10
NS/NC	9	10
	(3080)	(3400)

Por los resultados obtenidos, poco más de un tercio consideran a la ciencia y la tecnología como una de las principales prioridades de la agenda gubernamental. No hay diferencias destacables entre los datos recogidos en 2002 y 2004.

A propósito de estos resultados, tuve ocasión de leer en la prensa que el 80% de los españoles consideran prioritaria dicha investigación. No es aconsejable dar pie a afirmaciones de este tipo, absolutamente demagógicas y fuera de la realidad. El indicador adolece de dos importantes sesgos. En primer lugar, realizándose al final de una encuesta sobre ciencia y tecnología es previsible la predisposición a mostrarse favorable con esta actividad⁶³. Si la misma pregunta se hubiese formulado en otro contexto diferente es de imaginar que los resultados hubiesen podido ser muy distintos. En segundo lugar, la redacción también predispone a considerar la actividad prioritaria; no le debe quedar duda al entrevistado que el diseñador de la encuesta considera que es o debe ser una prioridad, y desde esta premisa le hace la consulta. No es de esta manera como se consigue información objetiva sobre opiniones.

Pese a estos dos condicionantes, son una minoría (35%) los que consideran que es una de las principales prioridades del Gobierno. Cabe por tanto la interpretación pesimista de este dato, la de que solo una

⁶³ Se trata de un fenómeno conocido en empresas especializadas en demoscopia. Los entrevistados muestran una cierta tendencia a la amabilidad hacia la institución que hace la encuesta. Esta amabilidad supondría en esta ocasión, la predisposición a responder que la investigación es prioritaria.

minoría considera prioritaria la investigación en relación con otros asuntos más importantes, a pesar de la presión que hemos ejercido para que nos respondan que es algo importantísimo.

Desde la convicción de que el tema de la indagación es relevante, pensando en futuras prospecciones se sugiere lo siguiente. Se sugiere ser consciente de que este tipo de preguntas no es aconsejable que se hagan (para que los resultados sean creíbles) en el contexto de una encuesta sobre ciencia y tecnología. Menos aún al final. Es preferible formular esta pregunta en otro contexto neutral (en otra encuesta⁶⁴), y preferentemente dando una lista amplia de opciones, que permitan comparar las preferencias que suscita la investigación frente a las actividades en las que esta compete en el reparto del presupuesto gubernamental.

⁶⁴ Por ejemplo, insertando una pregunta o unas pocas en un estudio ‘omnibus’, encuesta multicliente de ámbito nacional en la que se tocan temas muy diversos y estos comparten datos de clasificación generales. En precio resulta muy asequible si las preguntas son pocas.

Áreas temáticas que hay que potenciar y las que hay que controlar y limitar.

Ya se ha hecho en el capítulo 2 una exposición de los datos sobre áreas temáticas a potenciar, a propósito del interés que suscitaban las áreas de la ciencia. Repetimos de nuevo los datos, para mayor comodidad de lectura, y posteriormente los contrastamos con los de las áreas a controlar y limitar.

¿En qué dos ámbitos considera Ud. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación aplicada de cara al futuro? (Dos respuestas como máximo) (%)	
La medicina y la salud	88
El medioambiente	43
Nuevas fuentes de energía	21
Ciencias Humanas y sociales	8
Nuevas tecnologías	7
Investigación espacial	3
NS/NC	2
Total	(3080)

Fuente: Encuesta FECYT, 2002

Desde las posibilidades que ofrecen las categorías de respuesta que se sugirieron (las de la tabla, excepto NS/NC) el tema prioritario para los ciudadanos es medicina y salud, y en segundo lugar el medioambiente. Al resto de temas se les otorga una prioridad mucho menor, destacando entre estos el de las nuevas fuentes de energía.

En la encuesta FECYT de 2004 se repitió la pregunta ampliando las categorías de respuesta. Los resultados (no comparables con los de 2002 por la diferencia metodológica) fueron en esta ocasión los siguientes:

¿En qué dos ámbitos considera Ud. que debería ser prioritario el esfuerzo de investigación aplicada con vistas al futuro? (Dos respuestas como máximo) (%)	
Medicina	76
Medioambiente	23
Alimentación	21
Agricultura	16
Nuevas fuentes de energía	14
Ciencias Humanas y Sociales	8
Desarrollo Industrial	6
Nuevas tecnologías	4
Investigación espacial	2
Armamento y defensa	1
Sistemas de seguridad	1
NS/NC	3
Total	(3400)

Fuente: Encuesta FECYT, 2004

Siguen predominando las prioridades anteriores, medicina y medioambiente. Afloran nuevas perspectivas, como es que la alimentación resulta más prioritaria que las nuevas fuentes de energía y la importancia del peso de la agricultura frente a otras áreas temáticas. Llama también la atención el escaso peso del desarrollo industrial y las nuevas tecnologías.

Por otro lado, tenemos información sobre las áreas que suscitan cautela y recelo. En la encuesta FECYT de 2004 se formuló la siguiente pregunta: *¿En cual o cuales de estos campos piensa vd que habría que controlar o incluso limitar el desarrollo tecnológico?*. (Máximo 3 respuestas). Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Campos donde habría que controlar o limitar el desarrollo científico - tecnológico. (3 respuesta máximo). (%)	
Innovación en defensa / armamento	60
La energía nuclear	34
La ingeniería genética	19
La exploración del espacio	13
La robótica de la industria	8
La fecundación <i>in vitro</i>	8
Innovación en sistemas de seguridad	6
La biotecnología	5
Los ordenadores y la informática	5
Los trasplantes de órganos	5
Las telecomunicaciones	3
Las energías renovables (solar, eólica, ...)	2
Ninguno	5
NS/NC	9
Total	(3400)

Un 14% no respondieron a ninguna de estas posibles respuestas sugeridas, bien por entender que no hay que controlar o limitar nada (5%) o por no tenerlo claro (9%). La media de menciones de los que sí se pronunciaron fue de 1,67 lo que equivale a cerca de 2 menciones (no llegó) como promedio.

De acuerdo con las categorías sugeridas, solo una despierta el recelo de la mayoría, y es la relacionada con el armamento. Puede afirmarse que se trata de un área de investigación de especial sensibilidad ciudadana. Hay que entender que la pregunta se formuló pocos meses después de que el Gobierno de Aznar perdiese las elecciones por no prestar atención a la fuerte oposición de la ciudadanía española a la guerra de Irak, y de que el nuevo presidente Rodríguez Zapatero anunciase la retirada de las tropas enviadas a Irak (campo: otoño de 2004). Se trata de un momento de especial fervor antibélico en la sociedad, cuya onda expansiva seguramente se mantenga durante años, aunque seguramente con el tiempo se acabe suavizando, si es que los conflictos internacionales no dan lugar a situaciones similares en el futuro.

El resto de las menciones son minoritarias, lo que es indicativo de una gran laxitud de la sociedad española en la temática que nos ocupa, ya que se plantean poco limitar o controlar el desarrollo tecnocientífico, con la única excepción clara de lo relacionado con las armas y la defensa militar. Téngase en cuenta que, de un potencial de 3 respuestas, obtenemos 1,67

es decir, poco más de la mitad del potencial. Si los deseos de control fuesen elevados nos hubiésemos situado cerca del límite.

Otra mención destacada es la relativa a la energía nuclear, figurando en segundo lugar en el ranking de menciones. Pero debe advertirse que solo un tercio se plantea limitar su desarrollo, es decir, una minoría. Los peligros y amenazas de la energía nuclear siguen preocupando hoy a una parte importante de la sociedad, aunque menos que en el pasado, porque la principal amenaza medioambiental (así se percibe) se cierne sobre la emisión de gases contaminantes de efecto invernadero, que hoy día se ve como un peligro más inminente que el derivado del tratamiento y ubicación de los residuos o los accidentes tipo 'Chernobil'. Además, a una parte de la población le está llegando la información de que la energía nuclear es una energía barata y que no plantea inconvenientes a la atmósfera (su producción no emite gases de efecto invernadero), ni a los compromisos de Kyoto, por lo que se le empieza a ver como un mal menor, si se le utiliza como una energía de transición, dadas las necesidades energéticas y el lento desarrollo de las renovables. Por otro lado hay que tener en cuenta que han trascendido recientemente a la opinión pública avances científicos en lo que se refiere a la posibilidad de producir energía en un futuro mediante fusión nuclear. (Proyecto ITER, reactor experimental de fusión nuclear).

También llama la atención la escasa preocupación que generan la ingeniería genética, la fecundación '*in vitro*', la biotecnología o los trasplantes de órganos. Los bajos resultados coinciden con el '*feeling*' recibido en el estudio cualitativo, en el cual también se aprecia que son temas que, pese a su notoriedad, no asustan ni escandalizan en absoluto. Por otro lado, en el Eurobarómetro nº 225 llama la atención que España es uno de los países más tolerantes y menos preocupados por aspectos biotecnológicos como la clonación, o los organismos genéticamente modificados, bien sea por desconocimiento y/o por permisividad. En este punto hay que tener en cuenta que la sociedad española es muy permisiva, como constantemente muestran y ratifican los estudios empíricos sobre valores. Pese a que algunos grupos de presión, sobre todo la Iglesia, difunden mensajes a favor de las limitaciones ético morales de la investigación en torno a estos temas, la sociedad hasta ahora percibe que las ventajas que se pueden llegar a obtener son mayores que los peligros, a los que no prestan demasiada atención y no suelen tomar en serio. Tampoco los propios creyentes dan a menudo la razón a la Iglesia, porque una amplia mayoría no la ven ni como autoridad en materia científica ni en materia de ética y moral privadas.

Esta es la situación de momento, aunque no sabemos cómo evolucionará en un futuro próximo. No obstante, sería conveniente recabar más información sobre este punto, para ratificar estas primera impresiones (o matizarlas si procede) y ampliar nuestros conocimientos sobre el estado de la cuestión de los temas que están generando debates sociales y son susceptibles de evolucionar y cambiar rápidamente.

7 – RESUMEN DE CONCLUSIONES

7- RESUMEN DE CONCLUSIONES

Se extraen a continuación las que se consideran principales conclusiones a las que se ha llegado mediante las exposiciones realizadas en los capítulos anteriores.

Concepciones populares de la ciencia y la tecnología:

Los conceptos de ciencia y tecnología, aunque vinculados entre sí, además de ser diferentes, remiten a sentimientos y emociones muy diferentes. El concepto de ciencia está particularmente asociado a las actividades de investigación y experimentación. También se asocia mucho al estudio y al conocimiento. La ciencia es distante e ininteligible para los no iniciados. Aunque desconocida, es una actividad admirada, y se le atribuyen las cualidades de 'humana' y 'solidaria'. La ciencia, en tanto en cuanto actividad que fomenta el conocimiento, es valorada muy positivamente, porque se piensa en ella como base de progreso, de bienestar, de desarrollo humano.

Cuando se piensa en tecnología, sin embargo, se percibe como algo mucho más cercano y palpable. La tecnología de consumo se convierte en el referente principal de sus concepciones y de sus representaciones mentales, sentimientos, actitudes y opiniones. No goza de un reconocimiento tan valorado como la ciencia. Se la critica mucho más, y se tiene una visión más negativa. Se la vincula al consumismo y al mercantilismo.

Para los ciudadanos, ***ciencia es la generación de conocimiento, comprobable y demostrable, que se realiza mediante investigación y experimentación, formando un cuerpo teórico***. Pero respecto a la consideración de cuáles son los temas en los que se hace ciencia, predominan diversas concepciones, habiendo detectado nosotros al menos cuatro que se han evidenciado en los discursos:

- La ***tradicional***. Las 'ciencias' de la educación secundaria básicamente. Las ciencias sociales y disciplinas humanísticas quedarían excluidas y la aplicabilidad del método hipotético-deductivo y la demostrabilidad serían criterios determinantes. Parte de la visión de que los hechos que estudia son objetivos y a menudo se piensa que son universales.
- La ***ampliada*** a las ciencias sociales. Ya no es tan importante la demostración y el énfasis se pone en la explicación. Los métodos indicativos ganan terreno frente a los deductivos.
- La ***autocrítica***. Sin entrar en la cuestión del reconocimiento de las CCSS, se tiene una visión más realista de la 'cocina' de la ciencia. Las teorías no son inamovibles sino sujetas a constantes revisiones. Se distingue entre leyes y principios y se cuestiona la universalidad del conocimiento científico.

- La '**alternativa**'. Incluye también como ciencias a las llamadas 'ciencias ocultas' y disciplinas no reconocidas como homeopatía, acupuntura, etc.

Por otro lado, **tecnología es la aplicación práctica del conocimiento científico, fundamentalmente concebida como aparatos o máquinas que 'sirven para hacer algo concreto', que tienen una utilidad práctica**. Al ser la referencia principal la tecnología de consumo, remite a los valores y antivalores del consumo y también a los valores relacionados con la aceptación de los cambios sociales, al situarse dicha tecnología en el epicentro de cambios, tendencias y modas.

Aunque la relación entre ciencia y tecnología en primera instancia no es evidente⁶⁵, cuando se reflexiona se reconoce que ambas 'son dos caras de la misma moneda'. Ciencia es la teoría que permite el desarrollo tecnológico, y a su vez esta tecnología permite crear aparatos que consiguen hacer avanzar a la ciencia.

El interés por la ciencia y la tecnología.

Se calcula que los interesados por la ciencia y la tecnología (menciones mucho más bastante) son el 36%, aunque tiene su importancia distinguir separadamente entre el interés por la ciencia del que despierta la tecnología, ya que los conceptos remiten a emociones y sentimientos diferentes.

El Perfil del interesado (mucho + bastante) en ciencia y tecnología es el siguiente: un varón de 15 a 44 años, con estudios universitarios, de clase social alta o media alta, de ingresos por hogar superiores a 18.000€ (ingresos medios o altos) que está trabajando o busca su primer empleo o estudia, es de izquierda, no se confiesa católico, reside en grandes municipios, superiores a 500.000 habitantes y accede a internet.

El interés por la ciencia y la tecnología está asociado al interés por: la cultura y el arte, cine y espectáculos, ecología y medio ambiente, educación, viajes y turismo. Esto quiere decir que los públicos de la ciencia y la tecnología guardan mucha relación con los de la cultura y el arte, el cine y los espectáculos, la ecología, la educación, los viajes y el turismo, sobre todo, y en menor medida también con los de otros temas.

Las principales motivaciones del interés por la ciencia y la tecnología tienen que ver con:

- 1º) El interés general por la cultura, entendida en un sentido amplio (la tecnociencia sería parte de la cultura, del saber, de la creatividad humana).
- 2º) El mundo del ocio (el ocio tecnológico, y el ocio cultural, ambos, cada vez más entrelazados, por la enorme expansión de la tecnología de gran consumo y su clara orientación comercial al mundo del ocio).

⁶⁵ Téngase en cuenta cuando diseñamos e interpretamos datos de encuesta, marco en le que se responde sin mucha reflexión.

3º) Estar al día, entender y conocer la actualidad (bien sea por pragmatismo, para demostrarlo a los demás, o por puro deseo de saber, de entender el mundo).

4º) El bienestar (o la amenaza) medioambiental, inquietud en interés creciente gran parte de la población, que lleva al interés por la información de carácter tecnocientífico relacionada con el medio ambiente y los recursos energéticos (amenazas y soluciones).

Respecto a los temas de la ciencia y de la tecnología que despiertan el interés ciudadano, es imprescindible dedicar en el futuro un mayor esfuerzo, dado que es un área importante y básicamente inexplorada. Como conclusión provisional, podemos afirmar que los temas estrella son la medicina y el medioambiente, y probablemente también la tecnología de consumo - internet. Luego destacan otras temáticas como: alimentación, energía, biotecnología y sus implicaciones éticas, exploración de cosmos, vehículos y medios de transporte, innovaciones y descubrimientos en general, ciencias sociales (destacando la historia y la psicología sobre todo, economía y sociología también, en menor medida) y temas no explicados por la ciencia, principalmente.

Parece existir una relación estrecha entre los intereses por los distintos temas de la ciencia. No es nada frecuente interesarse solo por una temática, sino por varias.

El seguimiento en las fuentes de información.

El seguimiento de los temas CYT en los medios de comunicación examinados (solo son: documentales en TV, radio, revistas de divulgación, libros y visitas a museos) se realiza de forma muy dispersa, de tal manera que el solapamiento entre medios es poco frecuente⁶⁶. Eso significa que una determinada información tiene que estar presente en un abanico amplio de medios para asegurarnos que alcanza una amplia presencia social. No obstante se trata de una conclusión provisional, ya que no contamos con información sobre el seguimiento en los medios de mayor penetración social: los telediarios en TV y la prensa diaria generalista. Son necesarias mediciones mucho más amplias y matizadas de las distintas fuentes de información.

El perfil general de los seguidores es básicamente coincidente con el de los interesados (anteriormente expuesto). Aunque las coincidencias en los perfiles de audiencias de los distintos medios son mayores que las diferencias, sin embargo se aprecian algunas diferencias que remiten a las distintas capacidades de conectar con distintos tipos de público. Las principales se aprecian en las variables edad y género. Los medios audiovisuales (documentales en TV y radio), son los que muestran más capacidad de contacto con los públicos de mayor edad, entendiendo por ello a los mayores de 45 años. Mientras que los medios escritos, revistas y

⁶⁶ Con los indicadores disponibles (muy limitados) resulta bastante infrecuente acceder a más de dos medios para informarse de tecnociencia.

libros, tienden a estar fuertemente presentes en los segmentos más jóvenes, los menores de 44 años. Por su parte, los museos atraen mucho a los más jóvenes (menores de 24). Por género también encontramos diferencias destacables. En todos los géneros con la única excepción de los museos, se observa un mayor seguimiento masculino que femenino. El medio más masculinizado es el de los libros, seguido de revistas, radio y TV (en este orden). En este último medio, las diferencias ya son más suaves. Los medios audiovisuales son los que mayor capacidad de conexión muestran con los públicos menos implicados: mayores y mujeres.

Los telediarios dedican una bajísima atención a la ciencia, un 2,4% de su tiempo, según un sondeo de 2002, y poco más a temas relacionados (3,1% a sanidad, 2,3% al medio ambiente). Pese a su potencial, este medio está jugando aparentemente un papel informativo poco destacado y nulo a la hora de formar opiniones (desarrollar juicios críticos) dado que las informaciones además de escasas son breves y no contextualizan.

Los documentales (y en mucha menor medida otros programas en TV) aparentemente están desempeñando un papel más relevante que los telediarios en la divulgación tecnocientífica⁶⁷. Pero la principal oferta la representan los canales temáticos de la TV de pago, principalmente los de la plataforma Digital Plus. Como la demanda de información tecnocientífica previsiblemente crecerá en el futuro, es necesario reaccionar rápidamente para proveer a la TV pública de más y mejores programas de divulgación, y libres de las limitaciones de franjas horarias de bajísima audiencia. Esta medida parece de especial relevancia para amortiguar las grandes desigualdades sociales ya detectadas en el acceso a esta información, referidas a la alta concentración de seguidores, informados e interesados en las clases media alta y alta.

La prensa diaria generalista (independientemente de que se acceda a esta en papel o por acceso web) es de la principal fuente para esta al día de la actualidad tecnocientífica. Pero a la prensa se la sigue considerando, sobre todo, simplemente 'un medio para estar al día', sin más, ya que no permite profundizar. No se tiene una buena imagen de la información científico técnica que aporta la prensa, no resulta fiable. En prensa, aunque los artículos de opinión (15%) e interpretativos (14%) sobre ciencia tienen más presencia que en TV, el género dominante es el informativo (71%). De lo que se deduce que la prensa promueve poco la opinión y reflexión sobre noticias científicas, mucho menos de lo que lo hace habitualmente en otros temas. Sería posible y deseable que lo hiciese mucho más que hasta ahora. Otro dato destacable es que la prensa refleja sobre todo las voces de los políticos y los altos cargos públicos para hablar de ciencia, y mucho menos de los científicos e investigadores. Sería muy deseable fomentar la presencia de estos últimos para que la imagen de la ciencia esté menos politizada y para que la actividad científica sea más visible.

⁶⁷ Es preciso confirmar esta conclusión provisional en próximas encuestas. En el cualitativo la información obtenida así lo sugiere.

Las revistas de divulgación científica también están desempeñando un papel importante en la vulgarización y difusión de la ciencia, y es un hecho preocupante que hay que tratar de entender, que esté disminuyendo este tipo de lecturas. Profundizan más que la prensa y que la TV, a un nivel que puede ser similar o superior al que lo hacen los documentales. Por otro lado, la credibilidad o confianza es mayor que la depositada en la prensa, por considerarse que son medios 'especializados' (aunque su función sea eminentemente divulgadora). Su declive podría estar relacionado con la fuerte expansión de los documentales.

No parece que el medio radio sea relevante en la divulgación tecnocientífica, aunque se carece de datos conclusivos.

Sobre internet sabemos que es de gran importancia para aquellos seguidores que desean profundizar en una temática concreta, pero a ser algo muy versátil tanto en posibilidades de uso y de estrategias de búsqueda como de posibilidades de obtención de información es preciso acceder a una información más fina al respecto, para estar en condiciones de valorar el papel del medio, en su pluralidad.

El nivel de información y el background formativo.

La percepción ciudadana es que se tiene poca información sobre la ciencia, aunque se sienten más informados sobre tecnología de consumo y mucho menos informados que sobre ciencia en tecnología fuera del ámbito del consumo. También consideran que la formación recibida durante su periodo formativo a este respecto no ha sido buena o suficiente. El nivel educativo determina fuertemente esta percepción, así como también determina probalilísticamente el seguimiento que hacen los individuos después de su periodo formativo o al margen de este. Aunque la formación es bastante determinante, el seguimiento independiente de la formación reglada en los medios de comunicación es decisivo para que una persona se considere bien informada sobre ciencia y tecnología.

Es importante señalar que el nivel de información influye, aunque en una medida moderada (ni alta ni desde luego baja) en una percepción y actitud más positiva hacia la ciencia y la tecnología. Se supone un importante efecto de retroalimentación positiva entre información e interés, altamente correlacionados.

La 'cultura científica' de los españoles resulta ser, junto con Portugal la más baja de la Europa de los 15, un triste record realmente alarmante. Se aprecia también una fuerte relación de concomitancia entre el nivel de cultura científica y esfuerzo investigador en los 15 países miembros de la Unión Europea antes de la ampliación a los 25 actuales.

Actitudes y creencias:

Casi la mitad de los españoles creen que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los perjuicios, pero la otra mitad no lo tiene tan claro. Estas valoraciones están bastante divididas. Ciertamente es que son pocos (12%) los que afirman que los perjuicios son mayores, pero aunque esta posición abiertamente pesimista tenga poco calado social, lo cierto es que abunda una posición escéptica que pesa tanto o más como la optimista, si agrupamos a los pesimistas, a los que creen la situación equilibrada o a los que no saben responder (53%).

De acuerdo con las encuestas de la FECYT, el interés es el principal predictor de una actitud positiva, y en segundo lugar el nivel de información. Son las variables más relacionadas. En estrecha relación con la información está el nivel de estudios, que también se revela, en tercer lugar como un buen predictor. La posición socioeconómica, clase social e ingresos familiares, también son determinantes; tienden a ser los individuos de posiciones socioeconómicas bajas los más negativos, mientras que los de clase media alta y alta o de ingresos medio altos y altos tienen percepciones mayoritariamente positivas. También cabe mencionar la relación entre actitud y variables axiológicas. La relación con la ideología política en este indicador no está muy clara (no es lineal), pero es mucho más acusada y clara en la variable religiosa: a mayor religiosidad se observa más actitud negativa, y viceversa, son los no creyentes los que tienen una visión más positiva.

Otras encuestas nos desvelan la incidencia de otros factores actitudinales de gran importancia, pero al detectarse en otras encuestas diferentes la magnitud de sus efectos no son del todo comparables con los de la FECYT. Parece que el indicador más discriminante es el nivel de 'cultura científica', el cual aparentemente discrimina las actitudes más que el interés. También son destacables otros factores socioculturales: la asunción y asimilación de los cambios sociales, el pragmatismo (opuesto a los principios e ideales) o el deseo de disfrute (frente al espíritu de sacrificio) son conceptos bastante relacionados con las actitudes positivas.

A mayor 'cultura científica', se tiende a reconocer más que la ciencia y la tecnología hacen nuestras vidas más sanas, fáciles y cómodas, brindarán más oportunidades a las generaciones futuras, se acabarán curando enfermedades hoy incurables, como el sida o el cáncer, están más predispuestos a pensar que se crearán más puestos de trabajo de los que se destruirán y en definitiva se tiende a pensar más que sus beneficios son mayores que sus efectos dañinos.

Sin embargo, a mayor grado de 'cultura' más conciencia se tiene del carácter potencialmente peligroso del conocimiento, y del poder que este confiere. También se tiende a ser más escéptico a sobre el efecto que en el futuro jugarán la ciencia y la tecnología sobre el medio ambiente. En

este sentido los más cultos son más pesimistas, tienden a pensar que la situación medioambiental se agravará, pesa al desarrollo de energías renovables.

Por tanto, los más cultos perciben más claramente la importancia estratégica del desarrollo tecnocientífico y parece que esto hace que sean en general más positivos y defensores. Sin embargo, también se muestran más críticos con aquellos aspectos que producen una mayor inquietud y temor en la población, el problema medioambiental y la cuestión del abuso del poder que confiere a quienes tienen el control.

Conocimiento e imagen de la ciencia y la tecnología en España

Predomina sobre todo un gran desconocimiento acerca de la actividad científica en España, de cuales son sus instituciones y funcionamiento, de qué hacen los científicos o cuales son los campos en los que se desarrolla la ciencia española o en qué consisten sus hallazgos.

La profesión científica se percibe como poco atractiva, por lo que tiene de actividad poco reconocida socialmente, sacrificada, paciente, rutinaria en la que hay que invertir mucho tiempo y esfuerzo para obtener por lo general menos que en otras profesiones. Sin embargo se mantiene una imagen positiva de los científicos (simpática) como individuos socialmente beneficiosos.

El nivel de desarrollo científico y tecnológico se considera bajo, sobre todo desde la comparativa internacional, europea, o mucho más con EEUU. En consecuencia, el presupuesto también se considera bajo y se cree que debería aumentar. Sin embargo, hay escasa percepción de la prioridad frente a otros temas sobre las que debe pronunciarse el Gobierno.

Sobre las áreas temáticas que se considera que hay que potenciar, destacan sobre todo medicina y medioambiente y también otras como: alimentación agricultura y nuevas fuentes de energía, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS:

ARTETA, E. (2005). *Informe cualitativo sobre percepción de la ciencia y la tecnología*. FECYT.

ATIENZA, J. Y LUJÁN, J.L. (2002) *La imagen social de las nuevas tecnologías biológicas en España*. Madrid. CIS. Monografías Nº 202

CHRISTENSEN, T. (2002) *Eurobarometer, 55.2: Science and Technology. Agriculture, the euro and internet access*. (ICPSR 3341). Inter-University consortium for political and social research. Michigan.

ECHEVERRÍA EZPONDA, J. (ED). (2003). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. FECYT, Madrid.

ECHEVERRÍA EZPONDA, J. (ED). (2005). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España- 2004*. FECYT, Madrid.

DE SEMIR ZIVOJNOVIC, Vladimir. (Et alios). (2004). *Proyecto Piloto. Impacto de los medios de comunicación en la percepción pública de la ciencia y la tecnología en España*. Informe FECYT.

DE SEMIR ZIVOJNOVIC, Vladimir (2005). "La ciencia en el supermercado de la información". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España, 2004*. FECYT, 2005. Madrid.

GIL, L. y TORRES SERRANO, J.J. (2005) *Estudio sobre el grado de conocimiento de la FECYT en la sociedad española*. Informe de Ad Hoc Investigación para la FECYT.

INFORME: AIMC. (2005) Octubre de 2004 a mayo de 2005. Resumen general. EGM. Disponible en: www.aimc.es

INFORME: AIMC. (2004) Octubre de 2003 a mayo de 2004. Resumen general. EGM. Disponible en: www.aimc.es

INFORME: AIMC. (2003) Octubre de 2002 a mayo de 2003. Resumen general. EGM. Disponible en: www.aimc.es

INFORME: AIMC. (2002) Octubre de 2001 a mayo de 2002. Resumen general. EGM. Disponible en: www.aimc.es

INFORME: AIMC. (2001) Octubre de 2000 a mayo de 2001. Resumen general. EGM. Disponible en: www.aimc.es

INFORME CIS. Opiniones y actitudes de los españoles hacia la biotecnología. Estudio Nº 2412. Distribuciones marginales. Disponible en www.cis.es

LORENTE, S. (2005). "Política y religión en relación con la ciencia y la tecnología". En: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2004*. FECYT. 2005. Madrid.

LÓPEZ CERZO, J.A. Y CÁMARA HURTADO, M. (2005). "Apropiación Social de la ciencia". En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España, 2004*. FECYT, 2005. Madrid.

PÉREZ, A. *Evaluación Nacional de Actitudes y Valores hacia la Ciencia en entornos educativos*. INFORME FECYT, 2004.

SEQUERA, R. (2004) (Ed). *Ciencia, tecnología y lengua española: la terminología científica en español*. FECYT.

VILCHES, A. y GIL, D. *¿Qué puede estar contribuyendo al desinterés del alumnado hacia los estudios científicos? Algunas propuestas de solución fundamentadas en la investigación educativa*. PAPER elaborado por encargo de la FECYT, 2004.

ZAMORA BONILLA, J. (2004). *¿Hay una crisis de vocaciones científico técnicas? El tránsito de la enseñanza secundaria a la universidad*. FECYT.